Canadian Transport Commission
Research Branch

Commission canadienne des transports
Direction de la recherche

RESEARCH REPORTS · CAHIERS DE RECHERCHE

The Balance of Payments and National Shipping:

Estimating the Contribution in a Canadian Context

No. 1986/06E

Canada

THE BALANCE OF PAYMENTS AND NATIONAL SHIPPING

Estimating the Contribution in a Canadian Context

(Translation)

by
Bruno Jacques

CANADIAN TRANSPORT COMMISSION
Research Branch
Transport Industries Analysis
Report No. 1986/06E
August 1986

Version française disponible sous le titre :
"La marine marchande nationale et la balance des paiements: Estimation de l'apport en contexte canadien", rapport nº 1986/06F.

First Printing, December 1986

Canadian Transport Commission
15 Eddy St., 15th floor, Ottawa-Hull K1A 0N9

© Minister of Supply and Services Canada 1986
Catalogue Number TT72-1986/06E
ISBN 0-662-15136-4

Printed in Canada

FOREWORD

It has often been stated that investment in national shipping will improve a country's balance of payments position. Governments and private interests have consistently shown interest in such a thesis, and largely because of it many countries have even put it into practice. In real terms, however, its impact may sometimes have been overestimated.

The present study attempts to measure quantitatively the extent of potential impact of Canadian flag shipping on the country's balance of payments. The basic concept and workings of the balance of payments in relation to off-shore shipping, as well as the main theoretical framework to carry out the quantitative assessment of the impact, were discussed in detail in a recent companion report published as a Working Document by the Research Branch. It was prepared by the same author under the title of "The Balance of Payments and National Shipping : Conceptual Framework" (WP 20-84-11).

It should be borne in mind that this study is not intended to support or further the argument for national flag shipping in the current Canadian content, but rather to document and to elucidate the actual links between Canadian flag off-shore shipping and the balance of international payments picture. It seeks to provide for any future public debate of the issue some formerly unavailable elements and data for consideration and reflection. The opinions expressed in this report are, of course, those of the author and do not necessarily reflect the views of the Canadian Transport Commission.

R.W. Lake
Executive Director
Research Branch

ACKNOWLEDGEMENTS

I wish to thank my colleagues of the Research Branch for their comments and suggestions, which contributed a great deal to the refinements of this report. I am particularly grateful to George Hariton, Burton F. Kelso, Arvo Ray, Hiroshi Kurasawa, Michel Archambault, Jérôme Faivre, and Henri Laflamme who discussed with me many of the points covered in the study. Finally, I wish to stress the invaluable participation of Michel Laurence, Barbara Mahoney and Diane Frédérick at different stages of this study. Nevertheless, I assume entire responsibility for any errors or omissions which might be contained in this report.

TABLE OF CONTENTS

Chapter 1	**INTRODUCTION**	1
	1.1 Objective	1
	1.2 Conceptual Framework	2
	1.3 Methodology	4
	1.4 Scope of the Study	4
Chapter 2	**MAIN CONCLUSIONS AND OBSERVATIONS**	7
Chapter 3	**METHODOLOGY AND ELEMENTS UNDER STUDY**	11
	3.1 Markets to be Analyzed	11
	3.1.1 Maritime Routes: Canada/Overseas	12
	3.1.2 Types of Merchandise	12
	3.1.3 Routes	13
	3.1.4 Institutional Factors	16
	3.2 Cost Structure	17
	3.2.1 Present Value and Various Scenarios	18
	3.2.2 Monthly Structure	19
	3.2.3 Inputs	19
	3.3 Revenue Structure	36
	3.3.1 Average Freight Rates	37
	3.3.2 Load Factors	40
	3.3.3 Canadian Participation	40
	References and Footnotes for Chapter 3	45
Chapter 4	**ESTIMATING THE CONTRIBUTION**	49
	4.1 Basic Contribution	50
	4.1.1 Liner Service	52
	4.1.2 Bulk Shipping	53
	4.2 Marginal Contribution of Input Repatriation	54
	4.2.1 Fuel	55
	4.2.2 Crew	58
	4.2.3 Ship Maintenance and Repairs	59
	4.2.4 Management	60
	4.2.5 Containers	60
	4.3 Overall Projected Contribution	61
	References and Footnotes for Chapter 4	67

SELECTED BIBLIOGRAPHY 69

APPENDIX ADDITIONAL CONSIDERATIONS 75

TABLES

3.1 Balanced Seaborne Flows of Over 100 000 t in Canadian Overseas Trade During 1982 for Containerized General Cargo 14

3.2 Routes Selected for the Analysis of Canadian Overseas Dry Cargo Trade 15

3.3 Estimated Number of Voyages Per Month 20

3.4 Present Value of Principal and Interest Payments at Various Rates of Inflation (8% interest rate over 8.5 years) 21

3.5 Progress in Hydrodynamics Efficiency of Ocean-Going Ships 26

3.6 Differences in Fuel Consumption 27

3.7 Estimated Average Freight Rates 39

3.8 Selected Containerized Liner Services 42

3.9 Selected Bulk Carrier Services 43

4.1 Annual Basic Contributions Per CDN $100 Share and Number of Shares Needed for Operation 51

4.2 A Merchant Fleet's Maximum Annual Basic Contribution Per CDN $100 Share at Various Levels of Development of a Regular Liner Service 53

4.3 Maximum Annual Basic Contribution per $100 Share at Various Levels of Development of Bulk Carrier Services 54

4.4 Energy Consumed by Shipping Compared to Canada's Overall Consumption 1979-1983 57

4.5 Maximum Annual Marginal Contribution of Fuel Repatriation to the Balance of Payments by Scenario and Level of Development 58

4.6	Maximum Annual Marginal Contribution of Crew Repatriation Per Ship by Scenario	59
4.7	Potential Overall Contribution by Percentage of Wages Spent Abroad Container Ships-Optimistic Scenario	62
4.8	Potential Overall Contribution by Percentage of Wages Spent Abroad Container Ships-Intermediate Scenario	63
4.9	Potential Overall Contribution by Percentage of Wages Spent Abroad Container Ships-Pessimistic Scenario	64
4.10	Potential Overall Contribution by Percentage of Wages Spent Abroad Bulk Carriers-Optimistic Scenario	65
4.11	Potential Overall Contribution by Percentage of Wages Spent Abroad Bulk Carriers-Intermediate Scenario	65
4.12	Potential Overall Contribution by Percentage of Wages Spent Abroad Bulk Carriers-Pessimistic Scenario	66

Chapter 1

INTRODUCTION

Measuring the contribution of a country's shipping industry to the balance of payments is a controversial subject. Some distinguished economists have argued that the inflow equals the outflow and thus shipping's contribution in a balance of payments context is irrelevant. Although others have often claimed that national merchant fleets contribute significantly to the balance of payments, the contribution has seldom (if ever) been evaluated rigorously, either qualitatively or quantitatively. The matter has often come up in connection with potential greater use of Canadian flag ships in Canada's deep-sea trades, but until now there has been little or no substantive work of an empirical nature done in a Canadian context.

1.1 Objective

This study strives to measure the actual impact of international shipping on Canada's balance of payments position. It does so by taking an empirical approach and by using recent available data as well as a methodology suited to the purpose. In effect, the study leads to quantification of the potential contribution to a Canadian balance of payments position that might result from an increased use of Canadian flag ships in the transport of Canada's international sea trade.

As far as the author could determine, this represents the first attempt at focussing specifically on the empirical links between national shipping and the balance of payments in a current Canadian context. The shipping industry has changed substantially in recent years with major technical and institutional consequences for both economic and operational environments surrounding maritime transport; the elements used in this analysis take account of these changes.

The theoretical foundation and conceptual framework used in the present study have already been described in detail in a separate lengthly companion report prepared by the same author under the title of "The Balance of Payments and National Shipping: Conceptual Framework" (WP 20-84-11). The companion report was published in limited numbers as a Working Paper for the benefit of specialist readers wishing to examine closely the theoretical framework and methodology employed. Nonetheless, without going into detail, it is useful to summarize in the present study the principal concepts and approaches adopted.

1.2 Conceptual Framework

The 'shipping' account of the balance of payments usually records four types of international transactions: (a) operating expenses incurred in Canada by foreign carriers; (b) operating expenses incurred in foreign countries by Canadian carriers; (c) sale of maritime transport services to Canadians by foreign carriers, and (d) sale of maritime transport services to foreigners by Canadian carriers. The 'shipping' account of a country, however, does not take into account other types of transactions which take place in relation to shipping activities as a whole. Examples are: transactions dealing with ship purchase and sale, dividend and interest payments, procurement of marine insurance, transactions of other goods and services in respect of shipping and which take place between residents of the same country.

It can be seen from the foregoing that achieving complete coverage of the contribution to the balance of payments of any <u>increase</u> in Canadian flag participation in international shipping requires a special approach which goes beyond the traditional data appearing in the balance of payments account.

The particular approach developed in the study entails, first of all, the use of figures showing the gross revenues (before taxes and subsidies but after deduction of costs) of foreign shipowners currently engaged in Canadian trade -- this permits measurement of what can be termed

the basic contribution to the balance of payments account. In other words, gross revenues earned by foreign shipowners are taken into account to represent the basic benefit that could be derived from increased Canadian flag participation in deep-sea shipping, if Canadian carriers were to replace their foreign counterparts in our trade. This postulates substitution of Canadian flag of registry for foreign flags; it would not, however, alter the national origin of the inputs, the price of inputs nor the shipowners' gross revenues.

The sum of the following four elements represents the basic net contribution to Canada after the postulated substitution of Canadian flag carriers for foreign counterparts:

(1) Revenues of substituted Canadian carriers from non-residents (gross earnings for Canada), plus

(2) Revenues of substituted Canadian carriers from residents (gross savings for Canada), minus

(3) Expenses of substituted Canadian carriers incurred in foreign countries (gross losses for Canada), minus

(4) Expenses of substituted Canadian carriers incurred in Canada (gross loss in earnings for Canada).

In addition, if an increased Canadian participation in deep-sea shipping were to allow for further use of Canadian resources (should 'repatriation' of inputs occur) without adversely affecting other Canadian industries producing internationally interchangeable goods and/or services, it would bring about an additional benefit to the balance of payments. This benefit is identified herein as the marginal contribution. It should be borne in mind that the marginal contribution is unlikely to be affected by the difference in costs between foreign and Canadian inputs, although such a differential would be taken into account by the shipowner when the input

substitution occurs. In practice, the shipowner's incentive to substitute national inputs for foreign ones should be proportional to the existing gap in the two input costs.

1.3 Methodology

Estimating the potential contribution to Canada's balance of payments will be done in two stages: the basic contribution of Canadian flag ships operating on Canadian trades, and the marginal contribution of substituting Canadian inputs for foreign inputs for the conduct of off-shore shipping. These estimates require data on the financial profile (revenues and costs) of operations of merchant ships currently engaged in Canadian overseas trades. Since the bulk of these data are not readily available in Canada, it is necessary to develop a cost and revenue structure on the basis of foreign-based figures published in specialized maritime literature.

In order to take into account future fluctuations in freight rates in relation to variations in prices of inputs, as well as changes in other economic conditions surrounding the shipping industry, several scenarios have been developed to determine as realistically as possible the economic facts associated with the operation of Canadian flag deep-sea ships.

Estimates derived using the above approach have been made on the basis of cargo tonnage on the selected deep-sea routes which was handled through Canadian ports in 1982. It was assumed that the maximum Canadian flag participation was limited to 50% of the total traffic observed during the same year.

1.4 Scope of the Study

In this study, the potential contribution of shipping was based on a set of assumptions and hypotheses that would minimize certain technical difficulties and data problems. However, for the study to reflect more precisely the economic realities of shipping in the context of the balance of payments, it was desirable also to take into account various important

factors which have not been examined in detail here. They include such issues as: (a) why the shipping account in Canada happens to show an equilibrium (balance between inflows and outflows), with no significant Canadian flag ships participating in the transport of our sea trade; (b) liquidity problems (shortage of cash reserves) the shipowner may face, rendering ship operation on certain routes unprofitable; (c) the feasibility of an actual increase in Canadian flag shipping in view of the possible negative effect on the balance of payments of such participation under certain conditions; (d) possible indirect effects of increased national participation in shipping, such as the potential for further use of domestic port facilities and overland transport networks and their implications for the balance of payments, as well as the demand for Canadian goods in international markets, etc; and finally (e) the need for inter-industry comparison of profitability in order to determine whether some other industries would have an advantage over shipping from the balance of payments standpoint.

Although some of the above factors may go beyond off-shore shipping per se, they deserve careful consideration to complement the empirical analysis done in the present study and to demonstrate the scope of the results obtained. A detailed discussion on these factors is presented in the Appendix of this paper.

Chapter 2

MAIN CONCLUSIONS AND OBSERVATIONS

This study attempts to measure empirically the contribution of potentially increased Canadian participation in international shipping to Canada's balance of payments position. As previously noted, the 'shipping' account in the balance of payments does not register all relevant transactions related to off-shore shipping activities. In order to fill this gap and to measure the potential contribution of national shipping with satisfaction, the study adopts the concept of net benefit (value added) resulting from an hypothesized increased participation of Canadian flag ships in the carriage of Canada's oceanborne trade.

Perhaps one of the contributions of this study lies in the clarification of the link which exists between national shipping and the balance of payments. It entails mainly the refinement and application of the notion that the profitability of national flag shipping has a direct bearing on the degree of contribution to the balance of payments. That is, where use of Canadian registered ships in deep-sea trades is a profitable operation (in gross terms), such shipping would make a positive net contibution to the Canadian balance of payments. In hard times when profits are reduced, the net contribution would be reduced, and in good times the reverse would occur.

It needs to be stated at the outset that there appears to be no reason to believe that investment in off-shore shipping would necessarily represent the best use of scarce resources, and it seems very unlikely that potentially positive balance of payments effects alone would ever be considered in Canada as a primary rationale for promotion of a national fleet; in other words, alternative investments may make a greater net contribution to the balance of payments. If, however, for whatever other reasons, a decision to encourage national flag shipping were to be made, it

can be stated that such shipping, where it turns a profit, or if the value of national inputs used in place of foreign inputs is greater than the amount of operating loss, would contribute positively to the nation's balance of payments position.

However, for some other countries, and in certain circumstances, off-shore shipping may well be the preferred investment target to improve their balance of payments positions, particularly where no other alternative investments can be found that would make a greater contribution. This could hold true even if such national shipping were to operate at a loss.

Specific conclusions and other observations which can be derived from this study are:

(1) As far as Canadian deep-sea trade is concerned, container shipping which is much more profitable would contribute more to the balance of payments than would dry bulk ship transport. This is primarily attributable to the fact that there is only a small proportion of flags of convenience ships in container shipping, and conference lines are predominant in this trade. In contrast, competition from flags of convenience ships is much stiffer in the dry bulk market, rendering its profit level lower.

(2) World shipping conditions and timing are a factor in assessing the shorter term impact on balance of payments of an increased Canadian flag participation. If Canada were to increase participation in container shipping at a time of world tonnage surplus, it would likely trigger a price war brought on mainly by non-conference lines. This would, in turn, cause a decline in freight rates and/or in average load factors resulting in a

decrease in profitability of the liner industry with the consequence of a reduced contribution to the balance of payments.

(3) The potential net contribution of the shipping industry to the balance of payments position would have to be compared to that of other industrial sectors in Canada producing internationally interchangeable goods and services before drawing any definitive conclusions about the relative merit of the promotion of national shipping in respect of the balance of payments. This holds particularly true in the context of allocating scarce resources. Because of the different natures of the shipping industry and other export-oriented industries which give rise to different currency inflows and outflows, the shipping industry would have to be more profitable than other industrial sectors in order to justify investment in it from a balance of payments perspective.

(4) To the extent that use of domestic capital is a factor in shipping profitability, a higher level of profitability in maritime transport compared to other industrial sectors can be achieved, in particular when a Canadian flag ship can be financed with the very favourable terms that can be obtained if it is built abroad. Under such circumstances, there would be very little requirement for Canadian capital.

(5) Although for open trades there is no evidence that the nationality of a shipping line exerts significant influence on the choice of ports of call and cargo routing patterns, increased Canadian flag

participation in deep-sea shipping might lead to further use of domestic ports and surface transportation networks. Considering the importance of port charges, overland transportation and other cargo-related costs in sea-land intermodal transport, increased employment of Canadian port facilities and surface transport systems, combined with an increase in Canadian flag participation in ocean transportation, would, of course, yield a potential contribution to the balance of payments greater than that by the increased national shipping alone.

Chapter 3

METHODOLOGY AND ELEMENTS UNDER STUDY

Although many studies[1] on shipping have identified and quantified the costs of operating a merchant ship, they could not be used as such in the present study because input costs vary with the route, year and type of ship. Therefore, for purposes of this study it was necessary to develop a cost and revenue structure for ships operating on the specific routes to be examined.

The data gathered by the study team did help establish a scale of real costs, but some estimates had to rely upon assumptions which were themselves based on many observations of the current shipping scene, in order to ensure that the results would be at least somewhat representative of the current shipping industry.

This chapter deals specifically with the selection of shipping trades and the definition of the cost and revenue structure. Because the structure will apply to two specific types of ships, the conclusions may not be applicable to other types of ships.

3.1 Markets to be Analyzed

Shipping is not a homogeneous economic activity; it is rather segmented into markets on the basis of routes used, type of cargo carried and services provided. To measure accurately the potential contribution of Canada's increased participation in international shipping to the balance of payments, this analysis focussed on a small group of markets. In fact, the problems raised by the special features of certain markets restricted the scope of this study not only to trades where increased Canadian participation is physically and economically feasible, but also to those trades for which

available data allow for the measurement of the basic characteristics of maritime transport (tonnage, type of commodities, freight rates, handling costs, etc.).

3.1.1 Maritime Routes: Canada/Overseas

This analysis will focus on overseas routes to and from Canada, where there is virtually no Canadian participation (in terms of both ship ownership and registry) in shipping.[2] Shipping between Canada and the U.S. was excluded, however, because increased Canadian participation in overseas trade is better suited to the approach adopted in the theoretical part of the study, which substitutes Canadian for foreign fleets.[3] Most Canada-U.S. trade is already carried by Canadian lines.

Cross-trading is also excluded because the movement of cargo on such routes (between two foreign countries) is difficult to identify and quantify. It is also very difficult to forecast the impact nationalistic shipping policies will have on this type of participation. The exclusion of cross-trading, however, leads to undervaluation of the potential of increased Canadian participation in international shipping.

3.1.2 Types of Merchandise

The present study concentrates on shipping of containerized cargo and dry bulk. All other types of merchandise had to be excluded because they have special shipping requirements. For instance, liquid bulk loaded or unloaded in Canadian ports consists generally of hydrocarbons, which are carried mainly by vessels owned by oil companies. Since it is difficult, if not impossible, to estimate the revenues of tankers, liquid bulk was excluded from the analysis.

Neo-bulk shipments (cars, logs, forest products, etc.) are carried mainly by specialized ships and cannot be considered homogeneous because a ship designed to carry logs, for example, is not necessarily capable of

carrying cars on its return voyage. Shipment of such products was also excluded because it was difficult to identify the cargo movement attributable to the various types of ships used to carry these products.

Finally, for general cargo, the disparate loading units[4] would make the cost and revenue estimates less accurate if the analysis were to include all merchandise. Therefore, the examination was restricted to containerized general cargo and dry bulk.

The exclusion of liquid bulk, neo-bulk and non-containerized general cargo did not significantly restrict the scope of this study for two main reasons. First, in 1982 dry bulk and containerized general cargo accounted for 79.2% of the tonnage handled in Canadian ports and arriving from or destined to overseas ports. This study therefore covers the commodities that account for the major share of Canada's overseas trade. Second, the general cargo category consists of relatively high unit value goods of which 41% were containerized in 1982. Although most general cargo is not yet containerized, containerized cargo is increasing more rapidly than other types of cargo. This trend explains why it is more interesting to examine this sub-group of general cargo than non-containerized commodities.

3.1.3 Routes

The second stage in the selection of markets is to identify the maritime routes used to carry the commodities under study. These routes should be the most profitable ones because they would be the ones selected for increased Canadian participation, especially if the choice were left up to well-informed shipowners.

To simplify maritime route identification (points of origin and destination), Canadian ports were grouped into three maritime regions -- East Coast, Great Lakes and West Coast -- and overseas ports into 15 foreign maritime regions. The 180 routes identified (90 inbound and 90 outbound, since there are two types of commodities) were quantified for 1982 to provide a statistical overview of Canadian international shipping.[5] Although these

data are not comprehensive enough to support an estimate of future shipping demand, they can be used to identify the markets that should be included in this study. In fact, the structure of cargo flows (composition of cargoes carried in a given direction on a given route) seems stable compared to their tonnage, which is more erratic because total volumes are sensitive to changes in the world economy.

Trade routes selected for this study were identified using one of the following two methods. The first was used for trades requiring liner services, i.e. movements of containerized cargo of significant tonnage, carried both ways between a Canadian and a foreign region. These "balanced" major trades are listed in Table 3.1. The tonnage corresponds to the minimum movement (mainly inbound) on the routes.

Table 3.1 BALANCED SEABORNE FLOWS OF OVER 100 000 t IN CANADIAN OVERSEAS TRADE DURING 1982 FOR CONTAINERIZED GENERAL CARGO*

Traffic Patterns Canada / Overseas	Containerized Cargo Tonnage ('000 tonnes)
East Coast / North Western Europe**	1 153
East Coast / British Isles**	371
East Coast / Mediterranean	247
East Coast / Far East	177
West Coast / Far East	147

* The three major "balanced" trades of non-containerized general cargo were evaluated at 328 000 t (West Coast / Far East), 234 000 t (East Coast /North Western Europe) and 136 999 t (East Coast / Mediterranean).

** For the purposes of this study, the ports of these regions are included in the "North Atlantic" route.

This approach was also applied to dry bulk, but dry bulk shipping is ill-suited to such criteria because the foreign regions importing bulk products from Canada seldom export bulk commodities, at least to Canada. In this context, Canadian participation only in a return route is therefore generally inadvisable if maximum profitability is a participation criterion.

Furthermore during the reference year (1982) of the study, 80.9 million tonnes of dry bulk were loaded in Canadian ports for shipment overseas, while shipments from overseas unloaded in the same ports totalled only 5.3 million tonnes. This imbalance means that Canadian participation in dry bulk shipping would have been limited to a small share of export traffic if ballast were to be kept to a minimum and if cross-trading were to be excluded from consideration.

For better results, a second identification criterion was also applied to bulk cargoes. The criterion begins by identifying major movements (those amounting to more than 250 000 tonnes in 1982), which is then completed by combining two bordering foreign regions (one importing and one exporting) in a triangular route. Only one such route was identified in an attempt to minimize the distances covered in ballast. The trade routes thus identified (the balanced routes and the triangular route -- see Table 3.2) appear to be the most lucrative from the point of view of both the shipowner and the balance of payments. However, these trades exclude the major shipping routes, to and from Canada, such as bulk exports to the Far East and Western Europe.

Table 3.2 ROUTES SELECTED FOR THE ANALYSIS OF CANADIAN OVERSEAS DRY BULK CARGO TRADE

Balanced Movements

Traffic Pattern Canada / Overseas	Tonnage ('000 tonnes)
East Coast / Latin America	1 438
East Coast / Caribbean	838
West Coast / Latin America	340
West Coast / Caribbean	351

Triangular Route

Itinerary: Canadian East Coast / Mediterranean / West Africa
Tonnage: 940 000 t.

In 1982, for example, 27 million tonnes of dry bulk cargo were loaded on Canada's West Coast for the Far East, while only 200 000 tonnes were shipped in the opposite direction. This imbalance implies that bulk carriers participating in this traffic are forced to return to Canada in ballast, unless they participate in cross-trading during the course of the return trip to home port. However, as mentioned previously, cross-trade has been excluded in this study due primarily to the impossibility of obtaining associated data. This does not mean, of course, that Canadian shipowners can not take part in that kind of trade and thus increase their revenues, nor does it presuppose the Canadian non-participation to cross-trading when such an undertaking would likely be desirable for the shipowner. This is the reason why imbalanced trade routes have not been considered in this report.

3.1.4 Institutional Factors

To determine the extent of Canada's potential participation in the trades selected, a brief analysis of institutional factors was also done. Two factors in particular were examined: the share of the trade held by each flag group (Canadian, OECD, Open registry, COMECON, etc.), and the shipping policies of Canada's trading partners in the foreign maritime regions to which the movements studied (OECD, COMECON, developing countries) take place. In general, the shipping policy of the OECD member countries favours open competition; the policy of the COMECON countries supports their national shipping (by promoting buying F.O.B. and selling C.I.F.); and the policy of many developing nations (particularly the group of 77 countries at the UNCTAD) entails cargo sharing in an attempt to ensure a fair share to their national fleets, particularly in their liner trades. These institutional factors are examined again in Section 3.3.3, which reviews the feasibility of Canada's increased participation in shipping.

In short, itineraries selected for this study involve two groups of commodities: containerized general cargo and dry bulk. Applying the profitability criterion further helped the study team to select five routes for container shipping (for a yearly total of 4.2 million tonnes) and other five routes for bulk carriage (for a yearly total of 7.8 million tonnes).

The routes studied therefore accounted for 64.1% of total containerized cargo and 8.9% of total dry cargo coming from or destined for countries overseas and handled in Canadian ports in 1982. Finally, some institutional factors can have an impact on Canada's potential participation, and this was taken into account in the calculation of market shares.

3.2 Cost Structure

This section reviews in detail the components of a ship's operating cost structure. First of all, this structure can measure the currency outflow and the loss of earnings due to the ship's participation in the carriage of Canadian trade, as if its foreign ownership and registry were substituted by Canadian ones. Secondly, it helps estimate the marginal contribution of substituting national for foreign inputs. Unless otherwise specified, all figures are in 1982 Canadian dollars.

3.2.1 Present Value and Various Scenarios

Since purchasing a ship involves a long-term investment (about 15 years), present value must be used to assess the costs incurred by Canada's participation in shipping. For more consistent results, the reference year (1982) prices of all non-capital inputs and a real interest rate were used to compute the capital repayment schedule. Three cost structure scenarios were developed to take into account future fluctuations of relative prices as well as existing disparities in the shipping industry. The most optimistic scenario uses 1982 prices and makes the assumption that the ships are technically efficient. The intermediate scenario uses the same price scale and assumes average technical performance observed. The pessimistic scenario uses the highest prices observed in 1982 and a fairly low technical output. The resulting cost ranges should normally contain the average costs incurred in operating a ship.

3.2.2 Monthly Structure

The cost structure was computed on a monthly and not on a trip basis; this makes it easier to compare the results of various trades.

For a more accurate estimate of the average monthly factor costs, it was necessary to determine the number of return trips a ship makes each month rather than the number of days per month it spends at sea or in ports. The method used is the following. The length of a route between two maritime regions must be estimated because it is not the distance between two points, but rather the average distance between various points in a given area. The calculation of the length of a route is based on a weighted average of distances between a Canadian port and the foreign ports of the region selected. For container ships, the weighting coefficient used to determine distances is the 1982 share of the country in question in Canadian trade with the region, measured in value.[6] For bulk carriers, the computation of weighting factors is more complex and more accurate. Since it was necessary, for the calculation of average freight rates, to identify accurately the commodities carried in bulk, it was possible to use these data to calculate the coefficients. In fact, although commodities carried in bulk represent a great deal of tonnage, most of them consist of a limited number of goods.[7] The routes selected are used mainly by bulk carriers to import alumina and bauxite, phosphates, gypsum and salt to Canada, and to export potassium, sulphur, coal, wheat and iron ore from Canada. The destinations and foreign sources of these products, as compiled by Statistics Canada,[8] were used to weight the distances of the various ports of the foreign regions selected. Ship speed was based on averages observed (20 knots for container ships and 15 knots for bulk carriers); if a ship travels 24 hours a day, one need only calculate the number of days required for an outward voyage. For example, a ship travelling at 15 knots will cover 2 520 nautical miles in 7 days.

Adding the number of days required for cargo handling (loading and unloading) to the number of days spent at sea on an outward voyage, the length of a complete outward voyage is obtained. And in principle, the total length of a return voyage is twice the length of an outward voyage. When the

time required for maintenance and repairs is taken into account, the number of days per year a ship can be used is reduced from 365 to 348,[9] i.e. 29 working days per month. Finally, some waiting days were added to busy routes (particularly those involving one or several congested ports[10]). Thus, to obtain a ship's monthly voyage average, 29 is divided by the length in days of a return voyage. This number is used to convert the estimated costs of a voyage into monthly costs. Table 3.3 lists the figures obtained for each of the routes selected.

3.2.3 Inputs

To make the cost structure as realistic as possible and also to calculate the marginal contribution of input repatriation, the cost components had to be disaggregated and studied carefully. The assumptions which have been made for each cost component were then described.

(i) Capital

In the capital account, the expenses incurred by shipowners are dependent upon the price of the ship and its equipment, as well as upon the borrowing terms. The estimated prices of ships were based on various specialized sources,[11] and the utilization period was set at 15 years.

Furthermore, container ships need containers, which add to the capital costs. The latter are reviewed in more detail at the end of this section.

On the assumption that the shipbuilding country is an OECD member, the purchase of a vessel by a Canadian could be financed up to 80% at a nominal interest rate of 8% over a period of eight and a half years.[12] If it is assumed that the remaining 20% is financed through shares issued, an average monthly real cost can then be computed. The issuing of shares

implies that ship ownership will be divided on the basis of shares held. Company liquidity, which is difficult to assess in real terms, is discussed in Chapter 5 (Section 5.2).

Table 3.3 ESTIMATED NUMBER OF VOYAGES PER MONTH

Containerized Cargo Routes

Traffic Patterns Canada/Overseas	Number of Voyages (return) / month* Optimistic Scenario	Intermediate Scenario	Pessimistic Scenario
East / Northern Western Europe	1.04	1.12	1.21
East / Mediterranean	1.00	1.07	1.12
East / Far East	.45	.46	.48
West / Far East	.88	.94	.97

Bulk Cargo Routes

Traffic Patterns Canada/Overseas	Number of Voyages (return) / month* Optimistic Scenario	Intermediate Scenario	Pessimistic Scenario
East / South-East Latin America	.74	.75	.76
East / Caribbean	1.41	1.43	1.45
East / Mediterranean / West Africa	.46	.46	.46
West / Western Latin America	.92	.93	.94
West / Oceania	.67	.67	.68

* Since ship loads vary from one scenario to another, the handling time and hence the length of a voyage vary accordingly. The larger loads of the optimistic scenario therefore reduce the number of monthly voyages.

The rate of inflation can influence the real average cost of capital. At 5% inflation, the real average monthly cost of repaying the principal and the interest is 0.63% of the borrowed capital. If the rate of inflation were 9% during the 15 years of a ship's operation, real monthly costs would amount to 0.53% of the borrowed capital. These computations are given in Table 3.4, and we assumed a 5% inflation rate for this study.

Table 3.4 **PRESENT VALUE OF PRINCIPAL AND INTEREST PAYMENTS AT VARIOUS RATES OF INFLATION (8% interest rate over 8.5 years)**

Year	Rates of Inflation 0%	5%	9%	12%
1	C x 0.167	C x 0.159	C x 0.153	C x 0.149
2	C x 0.167	C x 0.151	C x 0.140	C x 0.133
3	C x 0.167	C x 0.144	C x 0.129	C x 0.119
4	C x 0.167	C x 0.137	C x 0.118	C x 0.106
5	X x 0.167	C x 0.131	C x 0.108	C x 0.094
6	C x 0.167	C x 0.124	C x 0.099	C x 0.084
7	C x 0.167	C x 0.118	C x 0.091	C x 0.075
8	C x 0.167	C x 0.113	C x 0.084	C x 0.067
9	C x 0.083	C x 0.054	C x 0.038	C x 0.030
Total	C x 1.419	C x 1.131	C x 0.960	C x 0.858

Average Real Costs (over 15 years of operation)

Costs	Rates of Inflation 0%	5%	9%	12%
Annual	C x 0.09460	C x 0.07540	C x 0.0640	C x 0.05720
Monthly	C x 0.00788	C x 0.00628	C x 0.0053	C x 0.00477

Note: Where C is the borrowed capital, i.e. 80% of the ship's purchase price.

Although a ship's purchase price decreases with age, the age/price ratio is not constant. There would thus appear to be an optimum age for purchasing a ship second-hand because the value/price ratio does reach an optimum at a certain age. In a recent study, this optimum age was estimated at between 10 and 13 years.[13] However, there is another time factor which has a greater impact on the price of a ship, whether second-hand or new: the time of purchase. The general health of the shipping industry itself has a great effect on the price of ships, because it is dependent on demand for ships by shipowners' expectations of future demand for shipping.[14] For example, in 1977, the price of a new bulk carrier of approximately 65 000 tonnes deadweight (dwt) was estimated at U.S. $17 million; in 1980, it went

up to $30 million before dropping to $18 million in 1983. During the same period, an identical five-year old ship would have fluctuated in price from U.S. $7 to $22.5 and down again to $9 million.

These price fluctuations could be due in part to fluctuations in the currencies of the shipbuilding countries (or, for second-hand ships, in the shipowners' countries), in relation to the U.S. dollar. But since the value of the Canadian dollar is closely tied to that of the U.S. dollar vis-à-vis other currencies, these fluctuations have a limited effect on Canadian buyers.

The ship market therefore offers great latitude in the choice of ship prices. Consequently, the price used in both the optimistic and intermediate scenarios assumes that a new ship was purchased at a fairly favourable time for the buyer, and the price used in the pessimistic scenario reflects a time of high economic activity when the demand for ships is at its peak.

Another factor influencing the purchase price is where the ship was built. This was established on the basis of minimum purchase price, which assumes that Canada repatriates foreign ships built in the least expensive shipyards at more or less favourable times for the buyer. Thus, depending on the scenario, the purchasing price of a container ship of 1 000 TEU (about 15 000 tonnes dwt) was set at between U.S. $20 and $23 million, and the price of a bulk carrier of 65 000 tonnes dwt at between U.S. $22 and $28 million.[15]

Owners of container ships also have to purchase or lease containers. The purchase price of containers required for shipping containerized cargo depends on many variables, some of which depend, in turn, on surface transport. The very nature of container transport requires that the containers remain on land for some time before they are used again to carry cargo. The time spent on land, in relation to time at sea, can determine the number of containers required to set up a given liner service. According to a recent consultant's study,[16] liner companies currently own about 80% of the containers they use. The remaining 20% are either leased

from other lines or rental companies, or owned by shippers. The high percentage of liner-owned containers underscores the scale of this component's contribution to the overall capital costs of a liner company. And of course the number of containers required varies according to the degree of efficiency of the land transport connecting the hinterlands to the ports served by the liners. This, however, is a simple illustration of the problem; an exhaustive study of the issue is beyond the scope of this report.

For routes served by a single container ship, if the length of a complete voyage is shorter than the time required for delivery of the containers to consignees, unloading, delivery to the consignors, loading and return to port, five sets of containers are required.[17] This is unlikely in the routes under study because the shortest route requires 27 seaborne days, as is the case for North Atlantic routes (including days spent in ports), while a full hinterland voyage for a container requires a maximum of 18 days. In such cases, three sets of containers would be required -- the minimum for a one-ship situation.

For routes served by more than one ship, economies of scale help reduce the average number of container sets per ship to less than three. For example, if the shortest route is served by three ships, the average number of container sets per ship would be 2 1/3, which reduces the capital costs for this item by 22%. These economies of scale are the result of the relatively short land turnover time in relation to time spent at sea. Thus, two sets of containers per hinterland and one set per ship are enough to ensure the full operation of three ships on this route; all that is required is that the length of a voyage (LV), divided by the number of ships (SH), should be longer or equal to the maximum turnover time for a container set (TTCS) per hinterland:

$$\frac{LV}{SH} \leq \frac{TTCS}{CS}$$ minimizing CS (number of container sets per hinterland)

Where LV = 27 days, SH = 3, TTCS = 18 days and CS = 2, we get (27/3) = 9 = (18/2). To speed up container turnover, some conference lines may reduce

loading (or unloading) time available to clients. If a deadline is not met, the clients are charged an extra payment; such payment cannot, however, cover fully the rental costs for replacing containers when a ship reaches port.[18] They are therefore to be considered strictly as an incentive to speed up container land turnover.

However, to offer a wider range of fleet development options the maximum number of container sets, i.e. three was adopted. Assuming 80% ownership of the total number of containers required for a ship of 1 000 TEU (Twenty-Foot Equivalent Unit), the number of containers to be purchased would be equivalent to 2 400 TEU. If, as Georges claims, the proportion of forty-foot containers is on the increase (one third of the total), they should account for 50% of the TEUs. And if his figures are used, the purchase price of containers would be $7 098 600 per container ship.

20':	1 200 at $3 697 =	$4 436 400
40':	600 at $4 437 =	$2 662 200
		$7 098 600

The rental cost of special containers is supposed to be $101 per TEU per day. The life-span of purchased containers was set at 10 years; the financing terms are: a 12% nominal interest rate and a 5% rate of inflation, repayable over eight and a half years. According to the method used to compute the ship's average monthly capital cost, the monthly purchase price for 1 800 containers would be Cdn $78 026.

Furthermore, the use of containers entails insurance, maintenance and repair costs, which Georges estimates to be U.S. $71 605 per month; his estimate, however, was for a larger vessel than the container ships selected for this study. He also used a larger number of containers. If monthly average unit cost is the same, it is assumed to be at Cdn $49 418 for this study. The overall monthly cost would therefore be Cdn $127 444.

Finally, in the context of intermodal transport, overlapping shipping and land carriage presents a measurement problem in the "containers"

item. On the one hand, the revenues for the seaborne part of the containers voyage are not easily separated from the overall revenues of entire intermodal transport unless wharf-to-wharf rates are used. On the other hand, entering all container ownership costs under shipowner expenditures would make the analysis inconsistent because of the partial use of containers in the land portion of the trip. To solve the problem, some of the estimated costs were assigned to land carriage, assuming that the balance is charged to the sea portion of the voyage (including the time spent by containers in ports). These costs were estimated so as not to underestimate the sea shipping costs entered. The average time containers spend on land is set at 10 days per hinterland, 7 of which are charged to maritime transport and the remainder (3 days) is charged to land transport. Therefore, during the course of a complete return trip (sea and land combined), containers are charged to land carriage for 6 days (3 days at each hinterland) in total. If one assumes that there are three sets of containers for a given ship, the total turnover time for this set of containers amounts to three times the length of time required for a return sea voyage. The total number of days containers spend on land carriage (6 days) has to be deducted from the total container turnover time in order to assess the proportion of time which containers are available to sea carriers. For example, on the shortest route, which requires 27 seaborne days, containers would be available to sea carriers 75 ((27x3) - (3x2)) out of 81 days (27x3), or 92.6% of the time. This is the lowest percentage; it increases to 97.9% for the longest route. These "available time" percentages helped reduce container costs by 2.1% to 7.4% in the container ship's cost structure.

(ii) Fuel

Fuel is a major component in overall shipping costs. It was therefore studied very carefully.

In the last decade, the rise in the price of hydrocarbons resulted in improvements in the technical efficiency of both ships and engines. In concrete terms, shipbuilders tried to reduce fuel consumption by improving ship hydrodynamics (hull form, propulsion technology) to reduce the

horsepower required to move a ship of a given tonnage (measured in dwt) at a given speed (measured in knots). Table 3.5 shows the 1983 ships of specified types and tonnages compared to the similar ships delivered in 1971 require considerably less horsepower when travelling at comparable speeds.

Table 3.5 PROGRESS IN HYDRODYNAMICS EFFICIENCY OF OCEAN-GOING SHIPS

LINER SHIPS
(13-18 000 dwt)

	Year of Delivery	
	1971	1983
Tonnage (dwt)	12 269 (3 564)	15 590 (1 527)
Power (hp)	18 176 (2 088)	10 438 (3 682)
Speed (knots)	15.16 (1.38)	16.44 (1.82)
Number of ships	61	28

BULK CARRIERS
(40-60 000 dwt)

	Year of Delivery	
	1971	1983
Tonnage (dwt)	50 119 (5 862)	47 874 (7 445)
Power (hp)	14 123 (1 510)	12 754 (1 981)
Speed (knots)	15.55 (0.79)	15.24 (0.73)
Number of ships	15	43

P.S. The bracketed figures represent the standard deviations for the averages in this table.

Source: Compiled from the data published in *The Motor Ship*, February 1972 and 1984.

Engine performance was also improved. Today's most efficient engines consume only 125 g of heavy fuel oil per hp/hour, compared to 150 g in the early 1970s.[19]

The latest generation of propulsion engines are also equipped with generators that make use of the steam produced by exhaust gas heat, which saves on diesel oil by producing electricity at sea. As shown in Table 3.6, all these factors help reduce fuel costs by almost 50%.

Fuel consumption assumptions therefore had to be broadened to take account of ship to ship fuel consumption variations. Because consumption depends on a ship's technical characteristics, it also varies with speed and the load carried. In fact, the draft of a ship carrying its maximum load will also be at a maximum, resulting in relatively high fuel consumption.[20] Conversely, a load decrease reduces fuel consumption as long as the load is kept above the minimum threshold (i.e. above the draft level requiring the use of ballast). A lower speed will also consume less fuel per voyage. The cost structure therefore attempts to take all these fuel savings into account by making a number of fuel consumption and horsepower assumptions with respect to the ship's size and speed.

Table 3.6 DIFFERENCES IN FUEL CONSUMPTION
Bulk Carriers of 60 000 dwt

Daily Consumption at Sea at 14.5 knots	Daily Cost ($ U.S.)
60.0 t (heavy fuel oil) +2.5 t (diesel oil)	10 825
52.5 t (heavy fuel oil) +2.5 t (diesel oil)	9 550
37.0 t (heavy fuel oil)	6 290
33.0 t (heavy fuel oil)	5 610

Source: Drewry Shipping Consultants Ltd., *The Market for Panamax (50-80 000 DWT) Dry Bulk Carriers*, No. 120, March 1984.

The fuel consumption/horsepower ratio seems relatively stable when the power used in a given period is in its optimal level. A fixed fuel consumption/horsepower ratio was therefore adopted, setting consumption at 125 g/hp/hour for the optimistic scenario, 150 g for the intermediate scenario and 170 g for the pessimistic scenario.

To estimate the horsepower required by a ship within the overall cost structure, the relationships between power, speed and tonnage of ships delivered throughout the world from 1971 to 1983 were analyzed. Since these relationships are influenced by ship type and tonnage, only those involving container ships of 13-18 000 dwt and bulk carriers of 40-60 000 dwt were examined.[21] Since an increase in speed (for a given tonnage) or a tonnage increase (for a given speed) raises the horsepower required, various sets of relationships were studied. Finally, because the weight of a ship is the sum of its own weight[22] and the weight of its cargo, and because the latter varies according to the load, the present study settled for a formula in which the load factor is included in the estimate of the horsepower required. The following formula is proposed for the purposes of the study:

$$HP = F \times SPD^3 \times (DWT/1000)^{1/2} \times ((GRT + (LC \times DWT)) / (GRT + DWT))$$

where HP is the horsepower needed
SPD is the speed in knots
DWT is the deadweight in tonnes
GRT is the gross registered tonnage in tonnes
LC is the load factor in units (e.g. 80% is .8),

Where F is the estimated factor: .5 for the optimistic scenario; .6 for the intermediate scenario; and .7 for the pessimistic scenario. The difference between the three scenarios is based on observations over the last few years. It reflects the technological disparities (in hydrodynamics) that still exist from one builder to another. The application of this relationship also varies by ship type. In fact, bulk carriers travel usually at 12 to 15 knots and container ships at 17 to 20 knots.

Fuel consumption in a port depends on a ship's self-sufficiency (whether or not it is, for example, self-unloading), because the more self-sufficient it is, the more fuel it consumes at port. A higher port fuel consumption is compensated for, however, by the purchase of less port services. In this study, the degree of self-sufficiency has no bearing on overall port expenditures because it includes port fuel consumption. In theory, however, an additional purchase of fuel to improve self-sufficiency can have an impact on the balance of payments. For instance, when a ship is in a home port, if the fuel it consumes is proportionately more imported than the fuel used by the port facilities, increased self-sufficiency will, in turn, increase the outflow of currency.

Conversely, in a foreign port, if the fuel the ship consumes is proportionately more national than that of the port facilities, which the self-sufficient ship is not using, its self-sufficiency improves the inflow of foreign exchange. The two effects can cancel each other out, but even if they do not the net impact is minimal. It is, therefore, assumed that increased self-sufficiency has no influence on the contribution to the balance of payments.

The price of fuel (heavy fuel oil and diesel oil) depends on how far away the oil-producing point is, as well as on fluctuations in the exchange rate, on the purchase contract and on taxation on oil products. In fact, in ports close to oil-producing regions, heavy fuel oil is up to 8% cheaper, and diesel oil is up tc 10% cheaper.[23] Also, long-term purchase contracts help reduce the price of oil products or, at least, stabilize it. However, lower prices are not necessarily worth a special stop, because other costs, such as pilotage, towage and port charges, could well cancel out the savings of cheaper oil.[24]

The use of 1982 oil prices should not bias the estimates significantly. In fact, current oil production levels combined with ongoing problems within OPEC would not appear to indicate that another sharp increase in the price of these inputs is imminent. The prices used in the cost structure here are: Cdn $220 per tonne for heavy fuel oil and Cdn $330 per

tonne for diesel oil. In port, daily diesel oil consumption varies between 2 and 2.5 tonnes, depending on the scenario and the ship. Cost per voyage is then estimated, and multiplied by the average number of monthly voyages to give the monthly cost.

The consumption of lubricating oil also depends on the time spent at sea in a month and on the horsepower used. In the three scenarios used in this study, the consumption of lubricating oil was set at 793 L, 825 L and 867 L for container ships, and at 688 L, 730 L and 767 L for bulk carriers. To estimate the cost of this input, a price of $0.90 per litre was used.

(iii) Crew

Manning costs are also a major component of a ship's cost structure. Increased automation is cutting these costs by reducing crew size, which are set, for the purpose of this study, at 18 for the optimistic scenario and 23 for the other two. Costs also depend on crew nationality. A recent study attempted, among other things, to identify manning cost disparities due to the nationality of the sea-going personnel.[25]

This recent study identified two main groups of nationality with wage disparities. The first includes the costlier crews of Northern Europe, North America, Japan and Australia. Canadian wages fall in the middle range in this group. The second group includes Southern Europe and Asia, with average wages estimated to be half those of the first group.

These general observations helped in making crew cost assumptions for the various ships under study. As a result, the average monthly cost for a European crew member in the first nationality group was estimated at Cdn $4 120, and at Cdn $2 335 for a crew member of the second group. The first and second scenarios were both assumed to have a crew from the second group, and the pessimistic scenario a Northern European crew. In the calculation of the marginal contribution of substituting a Canadian crew for a foreign one, the average monthly cost of a Canadian crew member was set at $5 383.

Crew size also varies from scenario to scenario, and this has an impact on victualling costs. The victualling allowance per man remains the same regardless of nationality, because the least costly crew, in victualling terms, is usually the costliest in terms of travel expenses (i.e. their country of residence is relatively far from Canada). The victualling allowance was therefore set at $4.50 per day per man, regardless of nationality.

(iv) Insurance

Insurance premiums to be payable by shipowners vary significantly. For a more accurate estimate of the insurance cost, two types of insurance were established: ship insurance and cargo insurance.

Ship insurance costs vary according to the value insured and the risk involved.[26] Risk is assessed as a function of routes used and can in turn vary from owner to owner (i.e. the insured's past record). A ship's annual insurance cost was set at 6% of its average value. Assuming a straight-line depreciation over 15 years, a ship's average value amounts to half its purchase cost (which was estimated in the computation of the capital cost). A ship's average monthly insurance cost thus amounts to 0.25% of its price. Monthly insurance costs vary from scenario to scenario because the prices of the different ships used in these scenarios vary as well.

Cargo insurance costs vary according to the same criteria as those for ship insurance, except that here the value insured is the merchandise value. The monthly premium computation must also take account of the length of the voyage because a higher number of monthly handlings increases the risk of damage or loss, and these tend to be more frequent on short shipping routes. This applies mainly to general commodities, which are generally more fragile than bulk cargoes and have a higher unit value. The cost structure gets around this problem by basing the calculation of the factor of "cargo insurance" monthly cost on the gross monthly revenue earned by the ship. This is warranted in so far as the risk and the value of the merchandise are proportionate to the revenue. The cost was therefore set at 1/2 of 1% of the

gross revenue for containerized general cargo, and at 1/5 of 1% for dry bulks. The cargo insurance paid by the carrier is, of course, only a basic insurance; generally, the insurance payable by shippers, which does not have to be included in the cost structure in this context, makes up the balance.

(v) Ship Maintenance and Repairs

Maintenance and repair costs vary mainly according to the ship's size and age, and the complexity of its equipment. However, the average monthly costs (during a ship's operation) are dependent only upon the first two variables. To estimate the costs in general terms, they were based on the ship's average value (identified during the computation of ship insurance cost). The method is sound in so far as the price of a new ship is relative to its size and to the complexity of its equipment. The coefficient was set according to the observations done for Canadian for-hire carriers[27] at 1/3 of 1% of the ship's average value for the intermediate scenario, at 1/4 of 1% of the ship's average value for the optimistic scenario, and at 2/5 of 1% for the pessimistic scenario. This input also covers expenses for maintaining a supply of spare parts aboard the ship.

(vi) Port Services and Handling

In the assessment of a merchant fleet's contribution to the balance of payments, the only advantage of estimating the various port service inputs individually is that the result is more accurate. In fact unlike most other inputs, port services cannot be repatriated; they therefore cannot improve the basic contribution of a merchant fleet, unless it makes more frequent use of home port facilities than the foreign ships (in cases where diversion is deemed "disadvantageous" for Canada prior to ownership and registry substitution). Since an increased national fleet will not necessarily alter the routes used, these inputs are treated as impossible to repatriate.[28]

In this study, port charges include such costs as pilotage, towage, wharfage dues and drawing alongside. Cargo handling costs (loading, stowage, unloading) were estimated separately because they are dependent upon the nature and weight of the merchandise, while other services depend on the size of the ship and the length of its monthly stay in ports.[29]

For the various port services currently offered, two factors of production were estimated separately. The first stems from the need to pilot ships on the St. Lawrence. Because pilotage is paid twice when the complete voyage of a container ship has Canada's East Coast on its route, the doubled cost of a single passage corresponds to the total cost for a voyage. The cost of a passage is broken down into two components. The first depends on the number of pilotage units (PU), which corresponds to the square of the breadth (measured in metres), multiplied by the depth, and divided by 100. For example, if the breadth is 29 m and the depth 16.1 m, the container ship would have 135.4 PU. The second component corresponds to the product of the draft multiplied by the time of navigation, measured in hours. Because the draft varies according to the load carried, and since the latter varies according to scenarios, the draft must be estimated as a function of the load. Assuming a maximum draft of 9.4 m (fully loaded) and a minimum draft of 5 m (loaded at 40% or less), as well as a linear relationship between the load and the draft, the load factor can determine the draft as follows:

$5 + ((LF - 0.4) \times 7\ 1/3)$, where LF is the load factor.

Finally, two maritime districts must be crossed between the Atlantic and the Port of Montréal; the first crossing takes 12 hours and the second 10 hours. The product of the draft, the number of hours and the rate corresponds to the cost of the second component:

Maritime District →
1 ⟶ 2 →

$(5 + ((LF - 0.4) \times 7\ 1/3)) \times ((12 \times \$6.78) + (10 \times \$4.85))$ and for the first component:

District 1: 135.4 at $14.09 = $1 907.79
District 2: 135.4 at $9.54 = $1 291.72
$3 199.50

As the sum of the two components is equal to the passage costs, doubling the costs obtained gives the pilotage fees for the complete voyage.

Since a ship's towage costs also depend on the number of monthly voyages, computation is based on the cost per voyage. Container ships use one tug each way for a period of 12 hours, so there are $600 x 4 per voyage, plus an adjustment of 25% for the three winter months. Thus, the cost per voyage was established at $3 300[30] for container ships and at $6 600 for bulk carriers, which require two tugs.

Because the other port charges vary significantly from port to port, it is not easy to estimate these costs accurately. Since monthly costs depend on the number of port calls and length of the stay, a cost per voyage was estimated as a function of the cargo volume, and then the monthly cost was obtained using the number of voyages per month (used earlier to compute monthly fuel costs).

Each container carried on an outward wharf-to-wharf voyage entails an average expenditure of $31 in port charges, assuming that 30 TEU are handled per hour.[31] It is also assumed that each tonne of dry bulk costs another $0.50.

Handling costs may also vary significantly from port to port. Container handling (i.e. loading, stowage, cargo shifting and unloading) costs were estimated at an average of $150 per TEU. The handling costs of dry bulk cargo were not to be estimated, because freight rates selected for the revenue estimates in this paper were associated with carriage contracts containing the conditions for cargo handling on a basis of "F.I.O." (free in/out). This implies that the carrier is not responsible for handling costs. Therefore, these costs could not be included in the total cost structure of bulk carriers, because of the use of freight rates under F.I.O. contracts.

(vii) Commissions and Brokerage

Commission and brokerage fees vary according to the type of cargo shipped, and are paid for services rendered in collecting enough shipments to maintain a load level of liner ships at a maximum or to ensure a maximum utilization of bulk carriers. Grouping general cargo is generally more costly because demand for shipping services comes from a multitude of exporters and importers from various countries. Shipping agents representing several lines act as intermediaries between consignor and carrier, making it easier to satisfy requests for shipment overseas. These agents charge a commission on the freight they handle.

In this study, the commission was set at 4% of the shipping revenues of the liner company for both the optimistic and intermediate scenarios, and at 5% for the pessimistic scenario. For dry cargoes, the rate was set at 2% for all scenarios because of the nature of bulk shipping contracts assumed in this study (see Section 3.3 on revenues).

(viii) Management

Shipping company management costs vary according to the efficiency of the firm, but even more so with the size of the fleet and the number of sea-going personnel. To take account of these various factors, a shipping company's management costs for a specific vessel are estimated in all three scenarios on the basis of vessel and crew size. Since liners are more labour intensive than bulk carriers (their person/dwt ratio is higher), they have higher management/ton costs.

For the three different scenarios, the monthly management cost per deadweight was set at Cdn $1.50, $2.00 and $2.50 respectively for liners, and at $0.70, $1.00 and $1.20 for bulk carriers. Management covers all office activities, i.e. management of personnel and equipment, as well as marketing, and its costs include non-travelling personnel wages, rental or purchase of office space and office equipment, and all other expenses incurred by the various activities listed under management. These costs were based on

existing data on Canada's shipping industry's cost structure, as well as on data published in other studies.[32]

3.3 Revenue Structure

Shipowner's revenues depend mainly on freight rates, quantities carried per ship, and the degree of responsibility assumed by the owner(s) with respect to the ship's operation. Owners can reduce their responsibility by chartering out the ship on a more or less long-term "bare-boat" basis. This type of contract limits their expenses to primarily capital, insurance and maintenance costs; but this, in turn, reduces the level of the gross revenues earned by the shipowner. On the other hand, a "time charter" contract increases their responsibility vis-à-vis crew, and "voyage chartering" increases their responsibility for overall cost excluding, in most cases, handling costs.

The revenue and cost structure developed for this study assumes that bulk carriers are used on a voyage charter basis, which frees the shipowner from any cargo handling responsibility. It further assumes that owners of container ships are responsible for wharf-to-wharf cargo carriage, including cargo handling.

Bulk carriers operate a service on a long-term contract basis, which implies that the route is fixed, as in the case of container ships serving the routes identified earlier. The type of services offered influences not only the price paid for some inputs, but also the freight rates charged. The freight rates for bulk cargo shipped on a regular basis are assumed to be lower than those for tramping because long-term bulk carriage assures the owner of a relatively high ship utilization rate. However, freight rates can vary according to a ship's operating costs. As far as liner services are concerned, freight rates used in this study are based upon those filed with the Canadian Transport Commission.

3.3.1 Average Freight Rates

To estimate the revenues of transoceanic carriers, one must first estimate the average prevailing freight rate in the trade in question, as well as the tonnage carried. To do so, it was necessary to make a number of assumptions, because freight rates depend on the cargo shipped as well as on the future economic conditions for the trades studied, which cannot be forecast accurately.

The average freight rate charged by a containerized cargo carrier is obtained by weighting the average of the principal 1982 rates established by shipping conferences for each market. Since these rates are set on the basis of merchandise carried, only export commodities with a value of over Cdn $3 million and a minimum volume of 500 tonnes in 1981 between Canada and any of the overseas regions were selected for purposes of calculations.[33] A commodity's share of overall traffic to the various destinations in a foreign region provides the weighting for this commodity's freight rate for the foreign region in question.

With the data at hand, however, it is difficult to do the same computation for import goods. A rate adjustment therefore had to be made because imbalanced flows between a given pair of trade regions generally produce freight rate disparities. Cargoes that constitute the larger flow should assume higher proportion of costs than those constituting the smaller one. This is because containerized cargo shipped in one direction means empty containers on the return voyage. According to a consultant's study, when there is a disequilibrium between inbound and outbound flows within a given two-way trade, it is in the carrier's interest to decrease the gap by lowering freight rates for the smaller trade flow in order to promote this traffic, because it costs as much to ship an empty container as a full one. That is why the estimated rates were reduced when the volume of containerized imports to Canada was smaller than the volume of containerized exports on a given route, and increased when the reverse was true. Adjustments were made

arbitrarily on the basis of a maximum differential of 20% more for freight rates of the larger movement. This adjustment was also weighted by the size of the imbalance between movements.[34]

Freight rates for bulk cargo carried on a given route may also depend on the merchandise being shipped, although opinions differ on this point. The various data collected for this study show, however, that rates do vary according to type of merchandise.[35] For bulk cargoes, then, freight rate estimates are based on the assumption that rates vary from commodity to commodity. Statistical data on Canada's foreign trade helped identify the bulk cargoes to or from overseas countries which have been involved in the cargo flows under study. Then, on the basis of the voyage charter rates published in various specialized magazines,[36] a freight-per-metric ton rate was estimated.

Furthermore, in order to take into account the uncertainty of future average freight rates, the estimated rates used in the pessimistic scenario were cut by 20%. This is not an unduly high reduction when one considers that, in some trades, freight rates declined by 50% between 1980 (a year of high growth) and 1982 (a recession year). The optimistic scenario uses the unadjusted prevailing estimated rates; it was not possible to justify increasing them because the present over-capacity in world bulk shipping is unlikely to be absorbed in the medium term. It is possible, however, that the nationalistic policies of developing countries and COMECON members could push rates up on routes covering these nations. But since these policies are mainly aimed, for the time being, at liner services, it was not deemed necessary to include this potential increase in this study. In fact, on the liner routes selected, trade is carried out almost exclusively with other OECD countries, with the exception of the Montréal/Mediterranean route where some traffic can be affected, though on a very small scale, by these nationalistic policies.

Table 3.7 ESTIMATED AVERAGE FREIGHT RATES (Cdn $ / Metric ton)

Route	Scenarios		
	Optimistic	Intermediate	Pessimistic
Liner Services:			
East Coast / Northern Western Europe	98.16	98.16	78.53
East Coast / Mediterranean	141.95	141.95	113.56
East Coast / Far East	139.69	139.69	111.75
West Coast / Far East	145.62	145.62	116.49
Bulk Carriers:			
East Coast / Caribbean	9.00	9.00	8.10
East Coast / Latin America	9.75	9.75	8.78
West Coast / Latin America	16.00	16.00	14.40
West Coast / Oceania	20.00	20.00	18.00
East Coast / Mediterranean / Guinea	12.33	12.33	11.10

The average estimated freight rates listed in Table 3.7 raise several questions. Generally speaking, shipping costs increase with distance. Yet the average estimated rate for liner container service on the longest route (East Coast/Far East) is lower than the estimated rates for shorter routes. There are many reasons for what appears, at first glance, to be an anomaly. Although this could be due to the unit value of commodities shipped (the lower the value, the lower the freight rate), it is more likely the result of how containerized shipping is organized. In shipping, as in so many other industries, Canada is an integral part of the North-American continent. While Canada's East Coast ports are ideally located to handle cargoes between North America and Europe and, in fact, do handle a significant share of this trade, the picture differs in case of trades with the Far East. Here, only a marginal share of North-American trade goes through Canadian ports. That is why carriers consider East Coast/Far East trade as auxiliary, and therefore charge lower freight rates; a large share of the ship's operating costs will have already been covered by the higher inbound rates applicable to the East Coast. That is probably why the estimated rates appear undervalued. Since competition in this type of

service would not allow a Canadian line to increase prevailing rates, the estimated rates were not adjusted to take account of this market situation. Such disparities can be also the result of the various levels of competition.

3.3.2 Load Factors

Because a ship's load capacity is limited, tonnage, like freight rates, can influence a carrier's gross revenues. A load factor is the average rate of capacity utilization, i.e. tonnage carried/ship capacity ratio (measured in deadweight tonnes). The product of the load factor by the deadweight, multiplied by the average freight rate, then by twice the monthly number of a ship's complete voyages, provides the gross monthly revenue of a bulk carrier. The gross monthly revenue of a container ship was obtained by assuming an average load of 12 to 13 tonnes per twenty-foot container.

Load factors vary from scenario to scenario: 80% for the optimistic, 70% for the intermediate, 60% for the pessismistic, for container ships; and 80%, 75% and 70%, respectively, for bulk carriers operating on balanced routes, and 75%, 70% and 65% when operating on the triangular route, taking the use of ballast into account.[37] The variation is wide but realistic because it generally corresponds to past fluctuations in ship utilization. Both cost and revenue structures are dependent on this factor. While accurate measurements would have been preferable to hypothetical ones, they are not available for the routes selected.

3.3.3 Canadian Participation

By limiting Canada's share to 50% of the lower flow of two-way movements (imports or exports) for each of the trade routes under study, it is possible to establish the maximum number of Canadian ships that can be operated in these trades based on the earlier assumptions made in the study. In fact, the tonnage able to be carried annually by the selected ships varies from scenario to scenario (because of different load factors) and from route to route (because of distance differentials). Furthermore, the commodity

flows observed in 1982 make it possible to estimate the tonnage to be carried annually on each of these routes. The second tonnage/first tonnage ratio then determines the maximum number of ships needed in each case.

Since container ships offer liner service, it was possible to establish the frequency for each route. This frequency is obtained by dividing the average number of operating days (29) by the product of the maximum number of ships and the number of monthly voyages. Table 3.8 lists the maximum number of Canadian ships and the frequency of the service (in days). This frequency, however, can be doubled if a Canadian service is combined with a foreign service, and if the two combined carry all containerized movements on these routes.

According to the initial assumption, one of the routes could not be served because a ship's estimated annual capacity is greater than the tonnage carried during 1982. However, by reducing a ship's speed one could sufficiently reduce its yearly carrying capacity. In this study, the speed was set at 20 knots; even reducing speed to 17 knots does not allow a ship to operate exclusively on this route.

An alternative solution can be applied by excluding cross-trading and allowing the ship to operate on more than one route. Two of the four routes selected link Canadian ports (on both the east and west coasts) to the Far East; on the basis of tonnage available for Canada, a ship could therefore run on a combined "West Coast/Far East/East Coast/Far East" route at 20 knots. In view of the distances involved, this ship could be allocated according to the proportions given in Table 3.8 (e.g. according to the optimistic scenario, the ship will be assigned to Canada East Coast/Far East at the proportion of 33% and to Canada West Coast/Far East at 67%).

Table 3.8 SELECTED CONTAINERIZED LINER SERVICES
Number of Ships and Average Frequency

Line	Scenarios		
	Optimistic	Intermediate	Pessimistic
Load factors	80%	70%	60%
East Coast / Northern Western Europe	5.00 shp. (5.40) days	6.00 shp. (4.20) days	7.00 shp. (3.30) days
East Coast / Mediterranean	1.00 shp. (29.00) days	1.00 shp. (27.10) days	1.00 shp. (25.90) days
East Coast / Far East	1.33* shp. (49.60) days	1.25* shp. (50.40) days days	2.15* shp. (28.10)
West Coast / Far East	0.67* shp. (49.19) days	0.75* shp. (41.14) days	0.85* shp. (41.6) days
Total number of ships:	8 shp.	9 shp.	11 shp.

* A container ship is used on both routes between Canada (East and West Coasts) and the Far East.

The problem of surplus capacity also arises in shipping dry bulk. In fact, a bulk carrier can be assigned year-round to only two of the five routes. The addition of two Canadian bulk carriers is still possible if the residual flows of the first three routes are combined to those of the last two, as shown in Table 3.9. This sort of participation does not allow for a regular service, but bulk shipping generally thrives on irregular services.[38] It was therefore assumed that bulk carriers participated on several routes for the calculation of the basic contribution of a bulk carrier fleet.

Table 3.9 SELECTED BULK CARRIER SERVICES
Number of Bulk Carriers of 65 000 dwt

Routes	Scenarios		
	Optimistic	Intermediate	Pessimistic
West Coast / Oceania	0.42	0.45	0.47
West Coast / Latin America	0.30	0.30	0.34
East Coast / Latin America	1.55	1.64	1.74
East Coast / Caribbean	0.48	0.50	0.53
East Coast / Mediterranean / Guinea	1.76	1.88	2.01
TOTAL	4.51	4.79	5.09

The use of ships operating on several routes does not require an adjustment of the load factors for the trades under study. In fact, careful planning can maximize ship utilization, i.e. avoid the additional voyages in ballast assumed initially for single route participation because the common or bordering regions of operation allow optimum adjustment of itineraries.

REFERENCES AND FOOTNOTES FOR CHAPTER 3

[1] The studies used are mainly those of R.O. Goss (1964), UNCTAD (1968), J.R. Barker and Robert Brandwein (1970), R.K. Saggar (1970), Alcan Shipping Services Ltd. (1977).

[2] In 1982, only 663 000 of the 119 870 000 tonnes (or 0.55%) handled in Canadian ports for shipment to or from overseas were carried under Canadian flag. Source: Canadian Transport Commission, *An Overview of International Shipping in Canada in 1982,* Research Branch, Ottawa, Working Paper No. 20-85-03.

[3] Canada's share of waterborne traffic between Canadian ports and other North American ports is approx. 71.7% (as opposed to 0.55% of the overseas trade). Ibid. It is therefore more difficult to consider substituting the Canadian flag for foreign flags for this traffic.

[4] See Canadian Transport Commission, *Cargo Unitization: Selected Aspects of Pallets, Barges, Containers and Van Trailers in Multimodal Transport,* Ottawa, Research Branch, Research Report No. 20-79-05E.

[5] Canadian Transport Commission, op. cit., Reference 2.

[6] Statistics Canada, *Exports: Merchandise Trade 1982*, Catalogue No. 65-202, Annual and *Imports: Merchandise Trade 1982,* Catalogue No. 65-203, Annual.

[7] Canadian Transport Commission, *Maritime Transport of Bulk Commodities in Canadian Trade,* Ottawa, Research Branch, Research Report No. 1982/07E and *Commerce canadien des principales marchandises en vrac,* Ottawa, Research Branch, Document de travail, DT 20-85-06.

[8] Op. cit., Reference 6, Table 3.

[9] The number of days per year a ship is operated is generally very high because its non-utilization is deemed too costly by shipowners. Furthermore, maintenance and repairs are usually carried out when a ship is unloading or loading in a port.

[10] For example, those in the Caribbean. To take the congestion factor into account, two waiting days were added to the length of a voyage.

[11] The prices of container ships are taken from *Lloyd's Shipping Economist* (various issues), and the prices of bulk carriers from estimates published in the same magazine as well as in various studies published by Drewry Shipping Consultants Ltd.

[12] According to the "Costs" column published in *Lloyd's Shipping Economist* (various issues). This agreement between member nations governs the financing terms between builder and buyer.

[13] Dan Shneerson, "The Profitability of Investment in Shipping: The Balance of Payments Criterion", in *Journal of Transport Economics and Policy*, September, 1983, pp. 293-298. This study is based on a particular type of ship, and the optimum age can vary from type to type.

[14] Drewry Shipping Consultants Ltd., *The Market for Panamax (50-80 000 DWT) Dry Bulk Carriers*, An Economic Study, March 1984, in particular Section 5.

[15] The 1982 average Canadian-U.S. rate of exchange was Cdn $1.2324 per U.S. dollar. The same rate is used here to convert the price of ships into 1982 Canadian dollars.

[16] Philippe I. Georges, *North Atlantic Container Shipping Costs Study*, A report to the Canadian Transport Commission, Research Branch, 1984 (unpublished internal work).

[17] A set of containers means the number of containers a ship usually carries. In this case, two sets per hinterland is the minimum required to speed up container turnover to prevent ship delays in port.

[18] See, for example, the tariffs in: Canada-United Kingdom Freight Conference Tariff No. 21, Demurrage charges, pp. 33-34.

[19] See "Improving the Operating Economy of a Large Bore Medium Speed Engine", in *The Motor Ship*, November 1983, pp. 30-32.

[20] See *Journal de la marine marchande*, 27 September 1984, pp. 1968-1989, and 4 October 1984, pp. 2038-2042.

[21] Based primarily on data on existing vessels, whose characteristics are taken in part from the *1982 World Shipping Year Book* by Fairplay and *The Motor Ship* (various issues).

[22] The gross registered tonnage (GRT) does not represent the actual weight of an empty ship (before cargo loading), but rather signifies the space in volume available for holding cargoes, crew accommodations, machinery, fuel, etc., which is measured at the rate of 100 cubic feet = 1 tonne. Therefore, the GRT is only an approximation of a ship's physical weight in empty (before cargo); the latter, however, is not normally used for the measurement of ships.

[23] According to the "Prix des soutes" column published in the *Journal de la marine marchande* (various issues).

[24] William V. Packard, *Voyage Estimating*, London, Fairplay Publications, Tramp Ship Series, May 1981, pp. 13-14.

[25] Allardice and Associates Ltd., *Crew Costs and Their Impact on Employment*, 37 pp.; this study was done under contract on behalf of the Research Branch, Canadian Transport Commission, and published as Working Paper WP 20-84-16.

[26] René, Rodière, Droit maritime, Paris, Edition Dalloz, 1979, pp. 511-533.

[27] Statistics Canada, "Water Transportation", 1981, 1980, 1979, Catalogue No. 54-205, Ottawa, published respectively in 1983, 1982, 1981.

[28] For more information on 'diversion' in North America see: Canadian Transport Commission, *Canadian and American Overseas Oceanborne Trade Through Each Other's Ports*, Research Branch, Research Report No. 1985/04E, Ottawa-Hull, November 1985.

[29] Jan Owen, Jansson and Dan Shneerson, "The Optimal Ship Size", in *Journal of Transport Economics and Policy*, September, 1982, pp. 216-238; "Economies of Scale of General Cargo Ships", in *The Review of Economics and Statistics*, Vol. LX, No. 2, May 1978, pp. 287-293; and Fairplay, *World Ports Directory 1983-1984: Volume 2, Dues and Charges*, London, Fairplay Publications, 1983, 562 pages.

[30] The formulae and prices used for these two factors are a result of information provided through the work done by P.I. Georges, op. cit. Reference 16 above.

[31] According to Ports Canada.

[32] See Reference 1.

[33] The data base used to estimate the freight rates of containerized cargo was developed for the computation of freight rate indices published in *Shipping Conference Freight Indices for Canadian Export Trade, Quarterly Time Series: 1978-1981*, Canadian Transport Commission, Research Branch, Ottawa, Research Report 1984/01. The base freight rates were adjusted using the surcharges on fuel and the currency exchange rate.

[34] It is presupposed here that relatively lower freight rates would be adopted for the commodities moving in the smaller flow of two-way trade on the basis of the following two assumptions: (a) liner companies would behave in a rational manner and (b) price elasticity of transport demand is more than 1. In addition, the possibility of differentiating individual commodity freight rates allows liner companies to adjust rates so as to maximize traffic volume and their revenues. Thus, in theory, it is possible to maintain a certain balance between two-way traffic by minor adjustments to rates without disturbing the basic rate structure. This has led to the decision of implementing a maximum differential factor of 20%.

In algebraic terms, the new rates correspond to:

$$OR \times \left(1 - \left(\left(1 - \frac{U}{L}\right) \times 0.2\right)\right)$$

where $\underline{OR}$ is the estimated old rate,
$\underline{U}$ is the 1982 tonnage unloaded in Canada on the route under study, and
$\underline{L}$ is the 1982 tonnage loaded in Canada on the route under study;
because the estimate of the old rate was based on loadings in Canada. This adjustment was based on observations by P.I. Georges, op. cit. Reference 16 above.

[35] Drewry Shipping Consultants Ltd., *The Market for Panamax (50-80 000 DWT) Dry Bulk Carriers*, May 1983, Section 5.3.2.

[36] The principal source of data is a compilation of rates published in *Shipping Statistics and Economics*, London, H.P. Drewry (Shipping Consultants) Ltd., (1982 issues), and a study on tramping services carried out by the Research Branch of the Canadian Transport Commission: *Le transport tramp dans le commerce maritime canadien*, Document de travail, DT 20-85-22, November 1985. A verification of the scale was carried out on the basis of rates published in *Journal de la marine marchande, Fairplay Shipping Weekly, Seatrade Week and Lloyd's Shipping Economist.*

[37] These factors were set on the basis of observations on the actual use of vessels, including liners as well as bulk carriers, that do not make full use of their capacity.

[38] See Reference 34 above concerning the study of tramping services.

Chapter 4

ESTIMATING THE CONTRIBUTION

When national ownership and registry are substituted for foreign ownership and registry, a vessel's net revenue (i.e. before taxes and subsidies, but after deduction of costs) represents the contribution to the balance of payments due to this repatriation, termed here "basic contribution". For basic contribution to be an accurate and complete measure, ship revenues and costs, as well as the national origin of inputs, must remain the same after substitution. However, the revenues and costs used to compute the basic contribution must be those of a Canadian vesssel, i.e. those of the ship after substitution.

In Chapter 3, the cost and revenue structures were established on the basis of Canadian ownership and registry. This means that revenues from sources other than shipping (e.g. subsidies) were eliminated from the calculation of the basic contribution. Furthermore, limiting Canadian participation in a trade to 50% prevents any overvaluation of the volumes available to a Canadian fleet. A share greater than 50% could cause a result contrary to some foreign national shipping policies making the results of this analysis unrealistic, especially those on liner services. The estimates of the basic contribution of each type of ship are given in Section 4.1.

Inputs were assumed to be foreign wherever a foreign shipowner was not forced by physical constraints or economic advantages to use (before substitution) Canadian inputs. A certain number of factors therefore remain available for substitution: products, labour, services. The feasibility and marginal contribution of such substitutions were examined and the results presented in Section 4.2.

Finally, Section 4.3 gives an overview of the contributions (basic and marginal) that are likely to result from increased Canadian participation in shipping.

4.1 Basic Contribution

Deducting monthly expenses from the monthly gross revenue results in the monthly basic contribution. In each scenario and for each route, the basic contribution was computed in relation to the capital stock (equity) needed to set up the service in question. Table 4.1 lists these data on a yearly basis. These results and the participation constraints that limit the number of vessels that can be operated (see Section 3.3.3), were then taken into account to estimate basic contributions according to various levels of fleet development in an attempt to maximize profitability.

Table 4.1 **ANNUAL BASIC CONTRIBUTIONS PER CDN $100 SHARE AND NUMBER OF SHARES NEEDED FOR OPERATION**

(one ship per route)**

Route	Scenarios		
	Optimistic	Intermediate	Pessimistic
Liner Service:			
East Coast / Northern Western Europe	$278.00 49 296	$210.90 49 296	$ 37.41 56 690
East Coast / Mediterranean	$471.66 49 296	$382.83 49 296	$129.26 56 690
East Coast / Far East	$111.78 49 296	$ 38.53 49 296	($78.62)* 56 690
West Coast / Far East	$409.12 49 296	$320.11 49 296	$ 89.99 56 690
Bulk Carrier Service:			
East Coast / Caribbean	$145.96 54 226	$103.08 54 226	$ 11.18 69 014
East Coast / Latin America	$ 27.57 54 226	($13.14)* 54 226	($68.57)* 69 014
West Coast / Latin America	$199.31 54 226	$152.89 54 226	$ 44.59 69 014
West Coast / Oceania	$164.96 54 226	$116.28 54 226	$ 16.81 69 014
East Coast / Mediterranean / Guinea	($12.09)* 54 226	($50.77)* 54 226	($93.50)* 69 014

* Bracketed figures represent losses.

** Computations are based on a ship's yearly operation on each route.

4.1.1 Liner Service

Maximum Canadian participation in the trades studied varies from 8 to 11 container ships of 1 000 TEU (see Table 3.8), depending on the scenario. For maximum participation, the required equity would be between Cdn $39.4 and $62.4 million.

Table 4.2 shows the change in a maximum basic contribution per $100 of equity for each scenario for all levels of fleet development. This annual contribution varies from $471.66 to $27.60 per $100 investment.

To obtain the maximum yield per dollar invested, participation must be limited to a single container ship operating on the most lucrative route; this, however, could falsify the results somewhat by ignoring possible economies of scale (particularly in management and port services). Table 4.2 did not take this bias into account because these factors make up only a very small portion of the costs.

A brief outline of the process that led to the figures listed in Table 4.2 will make it easier to interpret these results. Table 4.1 shows that for a container ship, the most lucrative trade would be the East Coast/Mediterranean route. Furthermore, Table 3.8 shows that only one container ship can be operated on this route.

Table 4.2 A MERCHANT FLEET'S MAXIMUM ANNUAL BASIC CONTRIBUTION PER CDN $100 SHARE AT VARIOUS LEVELS OF DEVELOPMENT OF A REGULAR LINER SERVICE

Number of Ships	Scenarios		
	Optimistic	Intermediate	Pessimistic
1	$471.66	$382.83	$129.26
2	$390.71	$316.28	$ 99.51
3	$353.80	$281.15	$ 78 81
4	$334.85	$263.59	$ 68.46
5	$323.48	$253.25	$ 62.25
6	$315.90	$246.36	$ 58.11
7	$310.48	$241.44	$ 55.15
8	$285.65	$237.74	$ 52.93
9		$215.61	$ 51.21
10			$ 38.23*
11			$ 27.60*

* The additional contribution of adding this ship is negative.

Thus, the first ship put into service would operate on this route, and its annual basic contribution would correspond exactly to the contribution shown in Table 4.1. If the fleet is increased by one container ship, it will operate on another route, that is the combined West Coast/Far East and East Coast/Far East route, which is the most lucrative (e.g. $311[1] per $100 share capital in the optimistic scenario) of the remaining routes for which there are not yet any operations. If a fleet consists of two container ships, its annual basic contribution would, according to the optimistic scenario be $390.71, which is the average contribution of the first two ships since each ship requires the identical equity investment ($4 929 600 each). The third ship will also have to operate on a less lucrative route, which reduces the fleet's average contribution, and so forth for each ship and each scenario.

4.1.2 Bulk Shipping

According to Table 3.9, maximum Canadian participation in the dry bulk shipping on the routes selected would be limited to 4 or 5 bulk vessels of 65 000 dwt, which amounts to an investment through equity of Cdn $21.7 to

$34.5 million, depending on the scenario. By maximizing the profitability of such investments in the development of bulk services, the annual basic contribution to the balance of payments varies as shown in Table 4.3, between a $136.80 benefit and a $53.97 deficit per $100 share, depending on the scenario and the level of development.

A brief comparative analysis of annual basic contributions of container carriers versus those of bulk carriers shows that the former are much more substantial than the latter. The difference is due to the higher gross profits for container shipping. It does not mean, however, that bulk shipping cannot improve the shipping industry's contribution to the balance of payments, because the analysis is incomplete without the assessment of the marginal contributions resulting from input repatriation, which could be enough to reduce the difference observed between the two vessels.

Table 4.3 MAXIMUM ANNUAL BASIC CONTRIBUTION PER $100 SHARE AT VARIOUS LEVELS OF DEVELOPMENT OF BULK CARRIER SERVICES

Number of Ships	Scenarios		
	Optimistic	Intermediate	Pessimistic
1	$136.80	$ 98.23	$10.03
2	$110.60	$ 71.60	- $ 8.14*
3	$ 79.62	$ 42.09*	- $28.28*
4	$ 56.69	$ 18.88*	- $44.09*
5	--		- $53.97*

* The additional contribution of adding this ship is negative.

4.2 Marginal Contribution of Input Repatriation

In addition to the basic contribution, repatriating an input (i.e. substituting a Canadian factor of production for a similar foreign one) also helps bring in additional foreign currency This section analyzes the repatriation of fuel, crews, maintenance and repairs, management and containers, because it is physically possible to repatriate them at least in

part. The analysis consists of verifying the national availability of each input, as well as its price compared to that of its foreign counterpart, and of estimating the marginal contribution of the repatriation where applicable.

4.2.1 Fuel

Fuel used in shipping can be used in other industries and vice-versa. From 1979 to 1983, one-sixth of Canada's total heavy fuel oil output was consumed by shipping and one-tenth was exported. In the same period, shipping used about one-twelfth of Canada's output of diesel oil and the other modes of transport about 50% (see Table 4.4). However, the additional fuel required for the highest level of Canadian flag participation considered in this study would not amount to more than 1.5% of Canada's production.[2]

The objective of the Canadian Government's energy policy, launched in the early 1980s, is to reduce the consumption of oil products. The implementation of various programs to convert fuel oil systems to natural gas or electricity has in fact significantly reduced industrial and residential demand for oil (see Table 4.4, "net availability"), which makes it possible to believe that domestic supply could easily satisfy the small increase that would be required to meet the shipping industry's needs. Even if on the assumption that the substituted foreign ships would obtain all their fuel supplies abroad, a minimum increase in national production could easily meet the increased demand for this input. It was therefore not necessary to compare the productivity of fuel consumption in shipping to that in other industries.

Is repatriation physically possible? A vessel's self-sufficiency is limited by the capacity of its fuel-tanks in relation to its daily consumption and the total length of a voyage. If the sum of its consumption per voyage and its emergency reserves is greater than its tank capacity, complete repatriation is not physically feasible. Yet the maximum quantity of fuel needed for the longest route and the smallest vessel selected for

this study is 4 072 tonnes per voyage, which corresponds to the standard tank capacity of a container ship of 15 000 dwt[3] (the size adopted for this study). It is therefore possible to completely repatriate this input.

Table 4.5 shows the maximum annual contribution of the repatriation of this input, computed on the assumption that the ships refuelled exclusively abroad before substitution, and that any increase in demand would be fully watched by an increase in domestic output without any impact on the average and marginal production costs. Canadian prices are also assumed to be the same as foreign prices. For maximum development of both types of vessel, the maximum annual marginal contribution of fuel repatriation therefore varies between Cdn $23.1 and $54.5 million, depending on the projection.

On the basis of these assumptions, complete fuel repatriation would not lead to additional consumption of this input because the average ship's tonnage remains the same. On the other hand, if carriers refuelled before repatriation at every stop to keep weight to a minimum, repatriating half the fuel would increase energy consumption. However, on the longest route, i.e. the least lucrative for substitution, repatriation would only lead to a small increase in consumption -- about 2.9% according to the fuel consumption assumptions applied earlier. Repatriating half the fuel would therefore result in a marginal contribution slightly smaller than half the maximum marginal contribution in this instance, as is shown in Table 4.5.

Table 4.4 **ENERGY CONSUMED BY SHIPPING COMPARED TO CANADA'S OVERALL CONSUMPTION 1979-1983**

HEAVY FUEL OIL
('000 cu. metres)

Year	Net Exports	Net Availability	Shipping Consumption: Domestic or National	Shipping Consumption: International and Foreign	Shipping Consumption as % of Net Availability
1979	2 084.2	14 305.5	719.0	1 446.2	15.14%
1980	1 587.5	13 725.1	1 076.8	1 367.6	18.41%
1981	1 207.2	12 367.9	1 688.7	821.3	20.29%
1982	119.0	9 852.7	1 106.2	678.5	18.11%
1983	643.7	8 054.2	794.4	513.9	16.24%

DIESEL OIL ('000 cu. metres)

Year	Net Exports	Net Availability	Transport (all modes) Consumption	Shipping Consumption: Domestic or National	Shipping Consumption: International and Foreign	Shipping Consumption as % of Net Availability
1979	174.3	14 212.8	8 619.3	966.9	263.7	8.66%
1980	23.6	14 504.6	9 082.6	993.3	264.7	8.67%
1981	(51.9)	14 089.3	8 957.3	967.2	235.0	7.82%
1982	196.9	13 398.0	6 707.8	747.0	213.8	7.17%
1983	154.6	13 853.0	6 878.9	756.1	137.8	6.45%

Source: Statistics Canada, *Quarterly Report on Energy Supply-Demand in Canada*, Table 1D, Ottawa, Cat. No. 57-003, 1980 through 1984, Fourth Quarter.

Table 4.5 **MAXIMUM ANNUAL MARGINAL CONTRIBUTION OF FUEL REPATRIATION TO THE BALANCE OF PAYMENTS BY SCENARIO AND LEVEL OF DEVELOPMENT ($'000)**

Liners

Number of Ships	Scenarios		
	Optimistic	Intermediate	Pessimistic
1	1.7	2.5	3.2
2	3.3	4.9	6.0
3	4.9	7.3	9.2
4	6.5	9.6	12.3
5	8.1	12.0	15.5
6	9.6	14.4	18.6
7	11.3	16.7	21.8
8	13.9	19.0	24.9
9	-	22.7	28.1
10	-	-	32.7
11	-	-	37.3

Bulk Carriers

Number of Ships	Scenarios		
	Optimistic	Intermediate	Pessimistic
1	2.3	3.4	4.3
2	4.6	6.8	8.6
3	6.9	10.2	12.9
4	9.2	13.6	17.2

4.2.2 Crew

The repatriation of the "crew" input will, unlike the fuel input, increase shipowner costs. In fact, the Canadian crew wages used in this study, which are based on another study dealing exclusively with crew wages,[4] are higher than those of foreign crews. To make repatriation more attractive to shipowners, they would have to be compensated financially by the government if coercive measures were not used.

Depending on the scenario, crew size varies from 18 to 23, at an annual cost of $504 360 to $1 137 120 for non-nationals, and $1 162 728 to $1 485 708 for Canadians. Therefore, the cost differential for each ship

would be $658 368, $841 248 or $348 588, respectively for the three scenarios used. Although these differences have little bearing on the estimate of the marginal contribution of crew repatriation, the wider the margin, the more difficult repatriation becomes and the larger the government's assistance will be. Furthermore, to estimate this contribution one must know the percentage of crew costs spent in Canada by non-residents and abroad by Canadians. In the absence of such data, further assumptions had to be made. Three different percentages were therefore used: 10%, 15% and 20%. Using the method developed in the theoretical part of this study, it was then possible to estimate the annual maximum marginal contribution of crew repatriation. The results are listed in Table 4.6, where it is assumed that the entire foreign crew is replaced by Canadians.

Table 4.6 **MAXIMUM ANNUAL MARGINAL CONTRIBUTION OF CREW REPATRIATION PER SHIP BY SCENARIO**

Percentage of Crew Costs Spent Abroad*	Optimistic	Intermediate	Pessimistic
10%	$337 651	$431 443	$874 837
15%	$254 297	$324 935	$743 696
20%	$170 942	$218 426	$612 554

* Includes percentage of crew costs spent by non-residents in Canada before substitution, as well as the percentage spent abroad by Canadians after substitution.

4.2.3 Ship Maintenance and Repairs

Ship maintenance (cleaning and repainting the hull, engine adjustment and tune-up, replacement of faulty parts by crew members, etc.) is more easily repatriated than damage repairs. The latter, in fact, often prevent Canadian and foreign ships from returning to home port and force them to go to the closest port, regardless of nationality.

The "maintenance and repairs" item cannot, therefore, be wholly repatriated. Furthermore, various ship parts are built outside Canada; because Canadian deep-sea shipping industry is relatively small, such parts would still be imported even after implementation of the maximum fleet development envisaged in this study. In fact, although Canadian demand would increase, it would not be large enough to justify the creation of a ship spare parts industry. It is always possible to develop such an industry, but not as a result of the development of a national fleet; a distinction must therefore be made between the potential contribution of such an industry and the contribution resulting from developing a merchant marine. Consequently, the marginal contribution of repatriating this input would be below input cost because of its limited physical capacity and the economic constraints that stand in the way of repatriation.

4.2.4 Management

Substituting a ship's foreign ownership and registry by one of Canadian ownership and registry leads *de facto* to the repatriation of the ship's management because Canadian registry requires Canadian management. In the estimate of the cost structure, the cost of this input was estimated in relation to the fleet's total deadweight, and the unit cost varies with the type of ship and the projection. On the basis of these assumptions, repatriating the "management" input would for the three scenarios, produce an annual marginal contribution of $270 000, $360 000 and $450 000 respectively for each container ship, and $546 000, $780 000 and $936 000 for each bulk carrier. In other words, in the event of maximum fleet development, the maximum marginal annual contribution would be Cdn $4.3, $6.4 or $8.4 million.

4.2.5 Containers

Most of the containers used by European lines are built in Europe. Although they are more expensive than containers built in Asia, the superior quality of the European products prolongs their life-span, which makes up for

the price differential. If the price and quality of Canadian-made containers are assumed to be equivalent to their European counterparts, total substitution of the latter by Canadian products becomes feasible.

The repatriation of an input, such as containers, raises naturally the question of how to finance their procurement, since it entails a long-term investment. It is assumed that capital is highly mobile internationally, and that Canadian interest rates are comparable to those prevailing in other foreign financial markets. It is further assumed that the shipowner is in charge of the cost of financing containers in a direct or indirect way (through container producer).

In both cases, the financing itself does not exert any impact on the balance of payments, regardless of whether the containers are made at home or abroad. If capital requirement is met by a Canadian source, it would result in a smaller outflow from its capital account and a smaller inflow into its interest account as well. Conversely, if financing is arranged by a foreign source, it would bring about a greater inflow into Canadian capital account, but also a greater outflow from our interest account.

The purchase price of Canadian-made containers is therefore an additional currency inflow by an amount equivalent to the cost after substitution and each container ship that uses Canadian containers rather than foreign-made ones will, every ten years (a container's assumed life-span), increase the contribution to the balance of payments by $7 098 624, or, in real terms, by about $710 000 a year. Further, if container maintenance, repairs and insurance are also repatriated, the annual maximum marginal contribution of repatriating expenses due to containers would therefore be about $1 303 000 per container ship.

4.3 Overall Projected Contribution

This section combines the results obtained in Sections 4.1 and 4.2, i.e. basic contribution and potential marginal contributions, in order to estimate the overall contribution of a given increased Canadian

participation. The overall contribution is the sum of the basic contribution and the marginal contribution of repatriating container construction, management, crews and half the fuel. As shown earlier, the marginal contribution of crew repatriation depends on the percentage of wages spent abroad by Canadian crews and in Canada by non-national crews. Because this percentage could not be estimated (see Section 4.2.2), the disparities produced by the various assumptions are reflected in the overall results. These are therefore tabulated according to the various assumed wage percentages spent abroad. But since overall contribution varies with the scenario and type of ship, each of the following tables deals with one type of ship and one scenario. Results for each ship are given by level of fleet development described in Sections 4.1.1. and 4.1.2, because routes are selected according to their gross profitability (before government intervention).

Table 4.7 **POTENTIAL OVERALL CONTRIBUTION BY PERCENTAGE OF WAGES SPENT ABROAD CONTAINER SHIPS-OPTIMISTIC SCENARIO**

($ million per annum)

	PERCENTAGE SPENT					
	10%	Cumulative	15%	Cumulative	20%	Cumulative
Ship 1	26.01	26.01	25.93	25.93	25.85	25.85
Ship 2	18.07	44.08	17.99	43.92	17.90	43.75
Ship 3	16.41	60.49	16.32	60.24	16.24	59.99
Ship 4	16.41	76.90	16.33	76.57	16.24	76.24
Ship 5	16.41	93.31	16.32	92.90	16.24	92.48
Ship 6	16.40	109.72	16.32	109.22	16.24	108.72
Ship 7	16.46	126.18	16.38	125.60	17.88	125.01
Ship 8	8.68	134.86	8.60	134.20	8.51	133.53

Table 4.8 POTENTIAL OVERALL CONTRIBUTION BY PERCENTAGE OF WAGES SPENT ABROAD CONTAINER SHIPS-INTERMEDIATE SCENARIO

($ million per annum)

	PERCENTAGE SPENT					
	10%	Cumulative	15%	Cumulative	20%	Cumulative
Ship 1	22.23	22.23	22.13	22.13	22.02	22.02
Ship 2	15.59	37.89	15.48	37.61	15.37	37.40
Ship 3	13.67	51.50	13.57	51.18	13.46	50.86
Ship 4	13.67	65.17	13.57	64.74	13.46	64.32
Ship 5	13.67	78.84	13.57	78.31	13.46	77.78
Ship 6	13.67	92.51	13.57	91.88	13.46	91.24
Ship 7	13.67	106.19	13.57	105.44	13.46	104.70
Ship 8	13.65	119.84	13.54	118.98	13.44	118.13
Ship 9	5.80	125.64	5.70	124.68	5.59	123.72

A comparative analysis of the three tables on the potential overall contribution of increased Canadian participation in containerized trade leads to the conclusion that in both the optimistic and intermediate scenarios, contributions are of the same general magnitude and quite substantial. For example, while the investment in equity needed to purchase eight 1000-TEU container vessels is $39.4 million (or 20% of the purchase price), this investment brings an average annual contribution of $130 million. Profitability declines sharply, however, in terms of net currency inflow or savings, in the pessimistic scenario. The difference is mainly the result of the substantial basic contribution of the first two scenarios, which is due mainly to the load factor. Beyond a certain load factor, economies of scale for shipping become rather substantial. Also, if the load factors under the optimistic and intermediate scenarios (80 and 70%) are overvalued, the overall results are also overvalued. For the time being, however, there are

no data available on average load factor for Canada/Overseas routes. Until such data are made available, these estimates must be considered realistic and judged in relation to the assumptions made earlier.

The estimated high profitability of most of the selected routes could also be due to the quasi-absence on these routes of open registry flags (nearly 5% of all containerized traffic to and from Canada in 1982). Container ships operating these routes therefore enter into competition with vessels that are similar in terms of tax and other advantages.

Table 4.9 **POTENTIAL OVERALL CONTRIBUTION BY PERCENTAGE OF WAGES SPENT ABROAD CONTAINER SHIPS-PESSIMISTIC SCENARIO**

($ million per annum)

	PERCENTAGE SPENT					
	10%	Cumulative	15%	Cumulative	20%	Cumulative
Ship 1	11.58	11.58	11.44	11.44	11.31	11.31
Ship 2	7.97	19.52	7.84	19.28	7.71	19.02
Ship 3	6.32	25.87	6.19	25.48	6.06	25.08
Ship 4	6.32	32.19	6.19	31.67	6.06	31.14
Ship 5	6.32	38.52	6.19	37.89	6.06	37.21
Ship 6	6.32	44.84	6.19	44.06	6.06	43.27
Ship 7	6.47	51.31	6.34	50.39	6.20	49.47
Ship 8	6.32	57.63	6.19	56.58	6.06	55.53
Ship 9	6.33	63.96	6.20	62.78	6.06	61.60

Table 4.10 POTENTIAL OVERALL CONTRIBUTION BY PERCENTAGE OF WAGES SPENT ABROAD BULK CARRIERS-OPTIMISTIC SCENARIO

($ million per annum)

	PERCENTAGE SPENT					
	10%	Cumulative	15%	Cumulative	20%	Cumulative
Ship 1	9.42	9.42	9.34	9.34	9.25	9.25
Ship 2	6.55	15.97	6.47	15.81	6.39	15.64
Ship 3	2.99	18.97	2.91	18.72	2.83	18.47
Ship 4	1.36	20.32	1.27	19.99	1.19	19.66

Table 4.11 POTENTIAL OVERALL CONTRIBUTION BY PERCENTAGE OF WAGES SPENT ABROAD BULK CARRIERS-INTERMEDIATE SCENARIO

($ million per annum)

	PERCENTAGE SPENT					
	10%	Cumulative	15%	Cumulative	20%	Cumulative
Ship 1	8.21	8.21	8.11	8.11	8.00	8.00
Ship 2	5.35	13.57	5.25	13.36	5.14	13.24
Ship 3	1.99	15.56	1.89	15.24	1.78	14.92
Ship 4	0.15	15.72	0.05	15.29	-0.06	14.86

Table 4.12 POTENTIAL OVERALL CONTRIBUTION BY PERCENTAGE OF WAGES SPENT ABROAD BULK CARRIERS-PESSIMISTIC SCENARIO

($ million per annum)

	PERCENTAGE SPENT					
	10%	Cumulative	15%	Cumulative	20%	Cumulative
Ship 1	4.66	4.66	4.53	4.53	4.40	4.40
Ship 2	2.14	6.80	2.01	6.54	1.88	6.28
Ship 3	-0.78	6.02	-0.91	5.63	-1.04	5.24
Ship 4	-2.36	3.66	-2.50	3.13	-2.63	2.61

The overall results for bulk carriers are much lower than for container ships. This may be due to stiffer competition in these trades from flag of convenience vessels (24% of all Canadian bulk trade in 1982).

Generally speaking, i.e. taking account of basic and marginal contributions, it would be more desirable, from the balance of payments standpoint to invest in container shipping.

REFERENCES AND FOOTNOTES FOR CHAPTER 4

[1] This amount corresponds to the average of annual basic contributions of the West Coast/Far East and East Coast/Far East routes (see Table 4.1), weighted by the fraction of the number of ships assigned to in each of those routes (see Table 3.8) so as to maximize the contribution of the ship participating to this mixed route.

[2] Statistics Canada, *Quarterly Report on Energy Supply-Demand in Canada*, Ottawa, 1980 through 1984.

[3] Lloyd's Register, *Register of Ships 1980-81*, London, Lloyd's Register of Shipping Trust Corporation, 1980.

[4] Allardice and Associates Ltd., *Crew Costs and their Impact on Employment*, prepared on behalf of the Research Branch of the Canadian Transport Commission and published as a Research Branch's Working Paper, WP 20-84-16, 37 pp.

SELECTED BIBLIOGRAPHY

Books and Articles

Barker, J.R. and Brandwein, R., *The United States Merchant Marine in National Perspective*, Lexington (Massachusetts), Health Lexington Books 1970.

Canadian Transport Commission, *Cargo Unitization: Selected Aspects of Pallets, Barges, Containers and Van Trailers in Multimodal Transport*, Ottawa, Research Report No. 20-79-05E.

Canadian Transport Commission, *Shipping Conference Freight Indices for Canadian Export Trade, Quarterly Time Series: 1978-1981*, Ottawa-Hull, Research Report No. 1984/01.

Canadian Transport Commission, *Overview of International Shipping in Canada in 1982: Statistical Data*, Ottawa-Hull, Working Paper No. 20-85-03.

Canadian Transport Commission, *Canadian and American Overseas Oceanborne Trade Through Each Other's Ports*, Ottawa-Hull, Research Report No. 1985/04E.

Canadian Transport Commission, *Crew Costs and Their Impact on Employment*, Ottawa-Hull, Working Paper No. 20-84-16 (by Allardice and Associates Ltd).

Canadian Transport Commission, *Commerce canadien des principales marchandises en vrac*, Ottawa-Hull, Research Branch, Document de travail, DT 20-85-06.

Canadian Transport Commission, *Maritime Transport of Bulk Commodities in Canadian Trade*, Ottawa, Research Branch, Research Report No. 1982/07E.

Canadian Transport Commission, *The Balance of Payments and National Shipping : Conceptual Framework*, Ottawa-Hull, Working Paper No. 20-84-11.

Economist Intelligence Unit (The), (Alcan Shipping Services), Shipping Options of Canadian International Deep-Sea Trade, Part II, Montreal, 1977.

Goss, R.O., "Investment in Shipping and Balance of Payments: A Case Study of Import-Substitution Policy", in *Studies in Maritime Economics*, London, 1968.

Jansson, J.O. and Shneerson, D., "The Optimal Ship Size", in *Journal of Transport Economics and Policies*, September, 1982, pp. 216-238.

Jansson, J.O. and Shneerson, D., "Economies of Scale of General Cargo Ships", in *The Review of Economics and Statistics*, Vol. LX, No. 2, 1978, pp. 287-293.

Packard, W.V., *Voyage Estimating*, London, Fairplay Publications, Tramp Ship Series, May, 1981.

Rodière, R., *Droit maritime*, Paris, Editions Dalloz, 1979.

Saggar, R.K. "Turnaround and Costs of Conventional Cargo Liners (4.K. - India Route)", in *Journal of Transport Economics and Policy*, January, 1970.
Shneerson, D., "The Profitability of Investment in Shipping: The Balance of Payments Criterion", in *Journal of Transport Economics and Policy*, September, 1983.

Teltsch, G., "Shipping Aid Policy in Britain, France, Germany, Denmark and Greece", in *Sapanut* (Journal of the Israel Shipping Research Institute), Fall-Winter, 1982-83.

UNCTAD, *Creating or Developing the Merchant Marines of Developing Nations*, New York, 1968.

Periodicals

Fairplay Shipping Weekly

Journal de la marine marchande

Lloyd's Register (1980)

Lloyd's Shipping Economist

Motor Ship (The)

Seatrade

Shipping Statistics & Economics

Statistics Canada

Water Transportation, Catalogue No. 54-205
Quarterly Report on Energy Supply-Demand in Canada, Catalogue 57-003
Exports: Merchandise Trade, Catalogue 65-202
Imports: Merchandise Trade, Catalogue 65-203
System of National Accounts, The Canadian Balance of International Payments, Catalogue 67-201.

World Ports Directory 1983-84, Vol. 2, Dues and Charges (published by Fairplay)

APPENDIX

ADDITIONAL CONSIDERATIONS

In the previous chapter of this study, a number of specific considerations concerning shipping that underlie the empirical analysis were not touched upon explicitly in estimating the shipping industry's contribution to the balance of payments. This appendix will complement the empirical analysis by examining some of these elements that could affect the actual overall contribution of national participation in international shipping to the balance of payments. First of all, the shipping account of the Canadian balance of payments will be examined in an attempt to explain why an overall equilibrium (balance between inflows and outflows) can be observed in this account, despite the fact that Canada relies heavily on foreign carriers to carry its overseas trade. Secondly, liquidity problems which may cause ship operation on certain routes to be unprofitable are discussed. The third point deals with the feasibility of certain key assumptions made in the study for substituting Canadian flag ships for foreign counterparts. The fourth point covers in direct effect of an increased Canadian flag participation in off-shore shipping on land transportation and Canada's international trade. Finally, the importance of inter-industry comparison of profitability is discussed in order to measure objectively the impact of a given economic activity on the balance of payments.

A.1 Equilibrium of the Shipping Account

As mentioned earlier, the shipping account of the balance of international payments records all international monetary transactions resulting from the sale or purchase of shipping services between residents and non-residents, that is, the importer of a commodity and the carrier are of different nationalities. The shipping account also registers all international monetary transactions resulting from the sale or purchase of goods or services for purposes of shipping between residents and non-

residents, that is, the carrier purchasing an input and the person selling the input are of different nationalities. This produces four types of transactions in the shipping account of the balance of payments.

Bearing in mind the distinction made above, it is interesting to examine the actual status of the components in the shipping account as they appear in the Canadian statistics of the Balance of Payments for the last five years (1980-1984). Since Canada-U.S. waterborne trade is mostly carried by Canadian vessels and since almost all Canadian overseas trade is carried by foreign flag ships, the present analysis separates Canada-U.S. trade by water from all other international waterborne trades. Table A.1 shows that for each component in the shipping account there is an equilibrium between currency inflow and outflow as far as Canada-U.S. trade is concerned. For the trades with overseas countries, however, the first component (maritime transport) shows a large deficit for Canada. Because the Canadian sale of shipping inputs to non-residents (other than those in the U.S.) is in excess

Table A.1 DETAIL ITEMS OF THE SHIPPING ACCOUNT OF CANADA'S BALANCE OF PAYMENTS (Cdn $ '000)

	1980		1981		1982		1983		1984	
	U.S.	Other	U.S.	Other	U.S.	Other	U.S.	Other	U.S.	Other
Earnings of Canadian Carriers*	148	515	173	517	129	468	149	436	177	422
Payment to Foreign Carriers**	159	1129	196	1187	142	967	157	1003	150	773
BALANCE OF MARITIME TRANSPORT	(11)		(614)		(23)		(670)		(13)	
Earnings of Canadians (by sale of shipping inputs to foreign operators)	79	738	70	759	63	641	76	654	67	439
Payment by Canadians (by purchase of shipping inputs from foreigners)	40	83	57	86	51	107	59	102	71	137
BALANCE OF SHIPPING INPUTS TRANSACTIONS	39	655	13	673	12	534	17	552	(4)	
BALANCE OF SHIPPING ACCOUNT BY AREA	28	41	(10)		3	(1)		45	11	(15)
BALANCE OF TOTAL SHIPPING ACCOUNT	69		(7)			44		(4)		

* These revenues include revenues from chartering Canadian vessels by non-residents and from cross-trading, but not in transit revenues (covering the operations of U.S. railways in Canada and the earnings of Canadian lake vessel operators from the carriage of U.S. grain exports via Canada).

** These payments include expenses for chartering foreign vessels paid by Canadians, and other expenses.

Source: Statistics Canada, *The Canadian Balance of International Payments*, Ottawa, Catalogue No. 67-001, 4th Quarter 1984.

of the Canadian purchase of shipping inputs, from non-residents, there is a surplus for the second. The sum of both components happens to show an equilibrium of the balance of the shipping account as a whole. The table, however, does not state the reason for such an equilibrium. In fact, the sale by Canadians of part of the shipping inputs used by non-Canadians, should not normally compensate for the purchase of non-national shipping services by Canadians, because these inputs cannot be considered as capital expenditures (they are operating expenses) and because some of them are purchased abroad. Furthermore, by paying costs of transportation for their imports to non-nationals, Canadians pay both the overall costs (capital and operating) and the carriers' profits from shipping those imports.

The equilibrium in the overall shipping account is due precisely to the fact that Canadian payments to foreign carriers are limited to shipping costs for Canada's imports, while the purchase of inputs, by non-residents in Canadian ports is associated with Canadian imports and exports, and any other commodities handled in Canadian ports. For the purchase in Canada of shipping inputs by foreigners to compensate for total payments made by Canadians to foreign operators for carrying Canadian imports, the volume of our imports has to be much smaller than the total volume of commodities handled in Canadian ports (exports, imports and trades for other countries).

In 1982, the volumes shipped overseas from Canadian ports totalled 98.5 million tonnes, while those unloaded here totalled only one-fifth of that figure (19.4 million tonnes). This means that foreign carriers purchased, in Canadian ports, Canadian inputs needed for the transport of about 117.9 million tonnes of overseas export and import cargo (98.5 + 19.4 millions tonnes), while Canadian importers paid freight to foreign carriers for the carriage of only 19.4 million tonnes in their total overseas trade.

The above argument would be still valid even when 'diverted' cargo is taken into account. Indeed, unloadings in Canadian ports also include U.S. imports whose carriage is paid by U.S. residents, but exclude, of course, those Canadian imports unloaded in U.S. ports whose carriage is paid by Canadians. However, the volume of diverted Canadian imports (via U.S.

ports), were almost equivalent to that of diverted U.S. imports (via Canadian ports) in 1982. This does not change significantly in the existing gap between loading and unloading volumes in Canadian ports. Therefore, the equilibrium apparent in the shipping account in Canada can still be explained by the large imbalance between loadings and unloadings.

The equilibrium in Canada's balance of payments shipping item as seen above is an accurate reflection of international monetary transactions due to shipping, in terms of private carrier revenues (as opposed to public revenues like subsidies) and operating expenses (excluding capital and fixed costs), consequently in terms of international monetary movements in relation to the economic status of shipping. However, monetary transactions involving international trading of shipping assets (e.g. ships) are excluded from the shipping item, because they are accounted for in visible commodity trade at the time a vessel is purchased or sold abroad, and in "interest" and "capital" when the loan is repaid. Increased national participation in shipping therefore has a direct influence on the current account's visible and invisible trades and on the capital account (directly in the case of a foreign loan, and indirectly if the money is borrowed on the domestic capital market). The approach used in this study took into account the overall direct impact of increased national participation in shipping on the overall balance of payments.

A.2 Liquidity Problems

The average monthly cost and revenue structure is no indication of a company's cash reserves, i.e. liquid assets available at a given moment. Yet cash reserves are an indication of a company's short-term ability to make payments. Liquidity problems can arise even when the average real revenues are greater than the average real costs because capital is repaid in the early part of a ship's operating life.

To verify whether liquidity problems arise during a ship's utilization, the cost and revenue structures were also estimated at nominal capital cost. Routes that are unprofitable in real terms, i.e. when costs

exceed revenues, would face a liquidity problem (see Table 4.1). Analyzing the first month of operation in nominal terms helps identify those routes with a liquidity problem that remained undetected when analyzed in real terms. Table A.2 identifies these routes. A liquidity problem discourages shipowners from operating the route because there will be no positive return on investment until capital is repaid (eight-and-a half years).

There are two other cost factors -- insurance and maintenance -- which are generally considered to be important elements susceptible to cause liquidity problems. Insurance, for example, is costlier in the early years of operation because it is related to a ship's value, which decreases with age. On the other hand, maintenance costs are lowest at the beginning and increase with a ship's age. However, since the average costs for these two factors are comparable and relatively low, they were excluded from this analysis of liquidity.

Finally, computing an industry's contribution to the balance of payments identifies the beneficiaries only by nationality. No distinction is made between the government's tax revenues and the revenues of shipping companies. The analysis does not take account of those cases in which tax or subsidy policies increase or reduce a company's liquidity problems.

A.3 Feasibility of Ship Substitution

This study has not yet dealt with the feasibility of ownership and registry substitution. In an effort to measure the potential real contribution of substitution, the study presupposed that the substitution was possible. The purpose of this section is to discuss some of the issues surrounding the feasibility of an actual increase in Canada's participation in shipping. It establishes links between the various characteristics of the shipping industry in Canada and the subject of this study; that is, measuring the potential contribution of increased Canadian participation in shipping to the balance of payments.

There are many special characteristics of the shipping industry that can influence the feasibility of increasing Canada's participation in shipping. Together, they can be used to analyze, at least theoretically, the potential of such growth. The first is the flag, because it generally indicates the maritime policies of the carrier's country.

Table A.2 NET MONETARY MOVEMENTS FOR FIRST MONTH OF OPERATION ($ '000)

Route	Scenarios		
	Optimistic	Intermediate	Pessimistic
Liner			
East Coast / Northern Western Europe	946	669	-44
East Coast / Mediterranean	1 741	1 376	391
East Coast / Far East	268	-33	-586
West Coast / Far East	1 486	1 119	207
Bulk Carriers			
East Coast / Caribbean	419	226	-241
East Coast / Latin America	-116	-300	-702
West Coast / Latin America	660	451	-49
West Coast / Oceania	505	285	-209
East Coast / Mediterranean / Guinea	-295	-470	-844

An OECD member country flag means that the shipping policy officially promotes free competition, except for those countries that have implemented specific tax policy favouring carriers.[1]

A COMECON country flag indicates a shipping policy that fosters national carriers or carriers of other member nations through a centralized economic system. In fact, centralized economic decision-making allows a

COMECON country to promote selling C.I.F. (the exporting country chooses the carrier) and buying F.O.B. (the importing country chooses the carrier). By reserving the right to pick the preferred terms of shipment, these countries can also choose the carrier's nationality and thereby promote their own merchant marine.

A flag of convenience, on the other hand, is rarely indicative of the shipowner's nationality, or even the shipping policy of the carrier's country, except that the latter allows its residents to use such flags. It is indicative, however, of the fact that the owner's country of residence does not provide enough incentives to its national fleet (i.e. national ownership and registry) or that shipments to or from the country are already mostly carried by their own national fleet.

The remaining flags consist of developing countries that do not offer open registry. Most of these nations are members of UNCTAD's group of 77, which try to promote their merchant marines through bilateral or multilateral cargo sharing or reservation agreements. Such a policy allows them, in principle, to operate their fleets with no fear of foreign competition.

The second factor that can have an influence on the feasibility of substitution is the carrier's nationality vis-à-vis that of Canada's trading partner. For instance, if the carrier's nationality is the same as that of Canada's trading partner, it would be difficult to implement a more restrictive competition policy than the partner's, which could seriously reduce the feasibility of substitution because, comparatively speaking, the Canadian ship would have no economic advantage over the ship selected for substitution. If, on the other hand, the carrier and the trading partner are not of the same nationality, the carrier is involved in cross-trading. There are therefore several aspects to be considered before the feasibility of substitution can be assessed. It is best to begin with *a priori* considerations such as the economic context of the trade in which the substitution is to take place. In a free competition environment, substitution is possible in so far as the freight rates charged by Canadian

carriers are more competitive than those asked by the third-party carrier. It cannot be easily achieved, however, without government assistance (subsidies or a tax policy favouring shipping), because countries engaging in cross-trading have to implement such policies to compete with open registry carriers unless they fly a flag of convenience. In fact, Canadian participation as a substitute for cross-trading in a free competitive environment would lead to a price war. Otherwise traditional maritime nations (United Kingdom, Norway, Japan, etc.), who are among Canada's major trading partners or are members of the same economic organizations, could retaliate by restricting the import of Canadian products into their countries or economic organization. This would be highly undesirable for Canada and would be most harmful to its balance of payments. Canadian participation in a free market would therefore lower freight rates and by the same token reduce the estimated basic contribution to the balance of payments. And a diminished basic contribution entails a tax cost for the government.

The picture would be different if countries joined forces to reduce the percentage of international traffic carried under flags of convenience. Doing so would be a great incentive to national participation because there would be less competition from carriers that have the same tax and maintenence costs as Canadians. A reduction in competition could push freight rates up and this might result in decreased international trade. This could cause Canada's balance of payments position to worsen, which would partly offset any contribution of national merchant fleet.

Substitution is more feasible in an economic context in which direct government intervention is an established fact. In such an environment, bilateral or multilateral agreements with Canada's trading partners could help its merchant marine capture a bigger share of the market. Replacing the trading partner's ships by Canadian ones should not, <u>in principle</u> present any problems as long as both partners have the same share of the market following substitution. However, the volume of trade between Canada and countries with interventionist governments is currently too limited for a new fleet to count exclusively on these markets. Canada will therefore have to operate in those trades where competition from ships under

open registry or advantageous tax systems is particularly strong. Furthermore, cargo sharing or reservation generally allows third countries to slice more or less an important share of the market (e.g. in the case of 40:40:20 sharing formula, 20% of the total traffic is to be considered as under open competition). The substitution of Canadian vessels for ships operating as cross-traders under such conditions could have a negative effect on Canada's trade balance, because cross-traders would be subject to the same constraints as the trade routes under open competition (see Section 5.3).

The price war that would result from increased Canadian participation in shipping would indicate that this study may perhaps have overestimated the basic contribution. On the other hand, it would be pretentious to estimate the real contribution on the basis of a future drop in freight rates when they cannot be predicted accurately. It was thus decided to leave rates as they are.

A.4 The Indirect Effects of Increased National Participation

The direct effects of increased national participation in international shipping were examined in this study in relation to the balance of payments. In summary, estimates were done from the point of view of the shipowner, taking into account operating and capital costs as well as freight revenues. Also considered in the analysis were some potentially favourable indirect effects of an increase in sales of national shipping inputs (crews, management, fuel, containers, ship maintenance and repairs). Finally, the indirect negative effects were examined briefly in the feasibility study of ship substitution (Section A.3). This section will present a theoretical overview of other potential effects of increased participation in relation to the balance of payments, in particular the impact on land carriage and the impact on Canada's international overseas trade.

A.4.1 Land Carriage

Normally, increased national participation in shipping should have no effect on the land segment of international transport except when national ships use domestic port facilities and hence domestic land transport more frequently. As noted earlier (see Section 3.2.3 on the "port services" input), the possibility of the increased use of national port facilities becomes more likely primarily when a significant proportion of national cargo is handled through the ports of contiguous countries. Moreover, a recent study showed that much of Canada's imports from Asia are diverted through U.S. ports on the Pacific rather than moving through Canada's West Coast ports. Although there is no evidence that a carrier's nationality has any influence on the choice of ports (national or foreign), it would be interesting to examine the potential consequences that substituting a carrier's nationality would have on land carriage.

National land transport (i.e. by residents) services sold to or purchased by foreigners has an impact on the balance of payments. When Canadian imports are conveyed by a Canadian land carrier, there is a saving of currency which otherwise would have left the country if the imports had been carried through the United States. Land carriage of Canadian exports also represents a gain of foreign currency because transport is paid by the foreign importer. The land carriage contribution to the balance of payments is measured in the same way as the contribution of shipping, except that the proportion of the costs of foreign inputs is a priori smaller for land transportation than for shipping. At the same time, national inputs used by foreign land carriers are proportionately much lower than for shipping. Using national instead of foreign land infrastructures could therefore contribute proportionately more in foreign exchange than shipping itself. Thus, if a larger Canadian merchant marine were to reduce cargo diversion through the United States, increased national participation in shipping would have a positive effect on the "land transport" item of the balance of payments account, regardless of what the basic and marginal contributions resulting from input repatriation may be.

A.4.2 International Trade

In a free market environment, increased Canadian participation in shipping could produce a drop in freight rates, at least in theory (see Section A.3). Should this happen, it could have an impact on Canada's overseas trade.

In theory, foreign demand for Canadian products depends on the price paid by the importer, and one of the price components is for "shipping" services (the freight rate). Other things being equal, a drop in freight rates should therefore increase the demand for Canadian goods purchased by overseas countries. Of course, the size of the increase in foreign demamd depends on demand elasticity as well as on the percentage of shipping costs in the overall selling price of the product. The larger the percentage, the greater the effect of a drop in shipping costs on the selling price and, with a given elasticity, the greater the demand.

On the other hand, a drop in freight rates will also increase Canadian demand for overseas products. As in the case of foreign demand, an increase in Canadian demand will depend on both demand elasticity and the proportion of shipping costs in the overall price of the imported commodity.

A reduction in freight rates should therefore result in an increase in overseas trade, but Canada's trade balance could go either up or down. Furthermore, because the percentage of transport costs of low unit-value commodities is proportionately higher than for higher unit-value commodities, the demand for low unit-value goods should be more sensitive to freight rate changes than the latter, provided, of course, that price elasticity is the same in both cases. Although these conditions cannot be verified empirically, in theory, a proportionately uniform reduction in freight rates could have a greater impact on low unit-value products than on products with a higher unit value.

In theory, then, increased national participation in shipping could, in a free competition context, improve Canada's overseas trade growth. Also if Canada exports more low unit-value products than it imports, and if the elasticity of these demands (foreign as well as Canadian) is the same for these products, the result would be an improvement in Canada's trade balance. The positive balance could decrease, however, if Canada were to import more products sensitive to freight variations than it exports. But it is always difficult to assess accurately the impact on foreign trade because of the absence of relevant data.

A.5 Inter-Industry Comparison

This study examined the potential contribution of increased national participation in shipping to the balance of payments. Economically speaking, however, the analysis can be considered marginal because it considered the most lucrative routes as well as optimum fleet development for shipowners to maximise profit. Therefore, any comparison between the results of this study and the average industrial profitability published by Statistics Canada would be misleading. It was demonstrated, however, that it is theoretically possible to repatriate part of the inputs purchased abroad. On the other hand, there are other Canadian industries that produce exportable goods with relatively less exportable Canadian labour, energy and raw materials. From the balance of payments standpoint, these industries have an advantage over shipping, which must use foreign inputs of production or, at best, relatively more exportable Canadian inputs. Any of these industries will always have an advantage over shipping if there are no government interventions which disturb the rules of the free market. Some interventions can be favourable to shipping, while others can be prejudicial.

Favourable policies are often linked to economic nationalism. On the one hand, foreign policies that restrict Canadian exports by means of quotas or import duties can be an obstacle to the growth of Canada's export industries. The quotas recently imposed by the EEC (European Economic Community) on Canadian paper are a case in point. Should this effectively

restrict Canadian paper exports, the pulp and paper industry will not be able to increase its contribution to the balance of payments, at least not through its European exports, despite its comparative advantage over shipping.

Nationalistic shipping policies inspired by UNCTAD's Code of Conduct can also allow less profitable ships to operate in markets protected by some kinds of cargo sharing or reservation regime. This will not necessarily improve the shipping industry's contribution to the balance of payments, but such policies would make participation more feasible.

In free markets, foreign government interventions prejudice Canada's participation in shipping. At present, open registry ships help shipowners from developed countries to reduce their taxes and operating costs and increase their net profits (after taxes). To guarantee a share of trade to their national merchant marine, some Western countries, for strategic or other reasons, maintain competitiveness through subsidies or tax advantages. Finally, the industrial structure of some countries (e.g. Japan) fosters export-oriented national economies as well as vertical integration of some industrial giants which are willing to bear the low profitability of their shipping companies in order to keep the prices of international shipping as low as possible. Relatively low freight rates do in fact reduce the cost of both raw material imports and finished product exports. Canadian shipowners are therefore at a disadvantage in a free market, and they can not hope to increase their net revenues without government assistance. But this reduces their potential contribution to the balance of payments compared to other more lucrative national industries. On the other hand, selective national participation in shipping, particularly in containerized trade, seems more likely to improve the shipping item of the balance of payments and have a positive influence on other items in the account.

REFERENCES AND FOOTNOTES FOR APPENDIX

[1] Giora Teltsch, "Shipping Aid Policy in Britain, France, Germany, Denmark and Greece", in *Sapanut* (Journal of the Israel Shipping Research Institute), Fall-Winter, 1982-83, pp. 10-17.

RESEARCH REPORTS · CAHIERS DE RECHERCHE

Commission canadienne des transports
Direction de la recherche

Canadian Transport Commission
Research Branch

La marine marchande nationale et la balance des paiements :

Estimation de l'apport en contexte canadien

No 1986/06F

Canada

LA MARINE MARCHANDE NATIONALE ET LA BALANCE DES PAIEMENTS : Estimation de l'apport en contexte canadien

Préparé
par
Bruno Jacques

COMMISSION CANADIENNE DES TRANSPORTS
Direction de la recherche
Analyse des industries de transport
Rapport de recherche n° 1986/06F
Août 1986

Translation available under the title:
"The Balance of Payments and National Shipping:
Estimating the Contribution in a Canadian Context",
Report No.1986/06E

Premier tirage, décembre 1986

Commission canadienne des transports
15, rue Eddy, 15e ét., Ottawa-Hull K1A 0N9

©Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1986
Numéro de catalogue TT72-1986/06F
ISBN 0-662-94072-5

Imprimé au Canada

PRÉFACE

Il a souvent été dit qu'investir dans le commerce maritime national aidera un pays à améliorer la situation de sa balance des paiements. Les gouvernements et les entreprises privées ont accordé un intérêt constant à cette prémisse, surtout parce que de nombreux pays l'ont effectivement mise à effet. En pratique, cependant, son incidence est parfois surestimée.

La présente étude se veut un effort pour mesurer quantitativement l'étendue des répercussions éventuelles du transport maritime canadien sur la balance des paiements du pays. Le principe de base et le fonctionnement de la balance des paiements eu égard au commerce maritime ainsi que le principal cadre théorique nécessaire à cette évaluation quantitative des répercussions ont été traités en détail dans un récent rapport complémentaire publié dans un rapport de recherche de la Direction de la recherche. Il a été préparé par le même auteur sous le titre "La marine marchande nationale et la balance des paiements : Étape exploratrice -- Phase I : Cadre théorique" (DT 20-84-11).

Il convient de garder en tête que la présente étude ne vise ni à soutenir ni à promouvoir le commerce maritime national dans le contexte canadien actuel, mais plutôt à étoffer et à clarifier les liens réels entre le commerce maritime canadien et la situation de la balance des paiements internationaux. Le but recherché est de fournir des éléments d'information et des données auparavant inconnus, pour étude et réflexion en vue d'un éventuel débat public sur la question. Les opinions exprimées dans le rapport sont, bien entendu, celles de l'auteur et ne reflètent pas forcément celles de la Commission canadienne des transports.

Le directeur exécutif,
Direction de la recherche,

R.W. Lake

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier mes collègues de la Direction de la recherche de leurs commentaires et suggestions qui ont grandement contribué au raffinement de cette étude. Je suis particulièrement redevable à MM. George Hariton, Burton F. Kelso, Arvo Ray, Hiroshi Kurasawa, Michel Archambault, Jérôme Faivre et Henri Laflamme, qui m'ont permis d'échanger des points de vue au cours de cette étude. Enfin, je tiens à souligner la contribution active de M. Michel Laurence et de Mmes Barbara Mahoney et Diane Frédérick à diverses étapes de cette étude. Cependant, j'assume la responsabilité des erreurs et omissions que pourrait contenir la présente étude.

TABLE DES MATIÈRES

Chapitre 1 INTRODUCTION 1

1.1 Objectif 1
1.2 Cadre théorique 2
1.3 Méthodologie 4
1.4 Portée de l'étude 5

Chapitre 2 PRINCIPALES CONCLUSIONS ET OBSERVATIONS 7

Chapitre 3 MÉTHODE ET ÉLÉMENTS DE L'ESTIMATION 11

3.1 Marchés étudiés 11
3.1.1 Routes maritimes Canada/outre-mer 12
3.1.2 Types de marchandises 13
3.1.3 Itinéraires 14
3.1.4 Facteurs institutionnels 17
3.2 Structure des coûts 18
3.2.1 Valeur présente et scénarios 18
3.2.2 Structure mensuelle 19
3.2.3 Intrants 21
i) Capital 22
ii) Carburants 28
iii) Équipage 35
iv) Assurances 36
v) Entretien et réparations du navire 37
vi) Services portuaires et manutention 37
vii) Commissions et courtage 40
viii) Gestion 41
3.3 Structure des recettes 41
3.3.1 Taux de fret moyens 42
3.3.2 Coefficients de charge 46
3.3.3 Participation canadienne 47

Chapitre 4 ESTIMATIONS DE L'APPORT 55

4.1 Apport de base 56
4.1.1 Service de ligne régulière 56
4.1.2 Vraquiers 59
4.2 Apport marginal du rapatriement des intrants 60
4.2.1 Carburants 60
4.2.2 Équipage 65
4.2.3 Entretien et réparation des navires 66

4.2.4 Gestion 67
4.2.5 Conteneurs 67
4.3 Apport global probable 68

Bibliographie sélective 77

Appendice CONSIDÉRATIONS COMPLÉMENTAIRES 81

A L'équilibre du poste transport maritime 82
B Problèmes de liquidités 86
C La possibilité de la substitution des navires 88
D Les effets indirects d'une participation nationale accrue 92
i) Le segment terrestre 92
ii) Le commerce international 94
E Comparaison inter-industrielle 95

TABLEAUX

3.1 Flux maritimes équilibrés de plus de 100 000 t entre le Canada et les pays d'outre-mer en 1982 15

3.2 Routes retenues pour l'analyse du transport de vrac sec entre le Canada et les pays d'outre-mer 16

3.3 Nombre de voyages par mois estimés 21

3.4 Valeur présente des paiements du principal et des intérêts pour différents taux d'inflation 23

3.5 Évolution de l'efficacité hydrodynamique des navires 30

3.6 Écart de la consommation de carburants des vraquiers de 60 000 T.P.L. 31

3.7 Taux de fret moyens estimés 45

3.8 Services de lignes conteneurisés étudiés - Nombre de navires et fréquence moyenne 48

3.9 Services de vraquiers étudiés - Nombre de vraquiers de 65 000 T.P.L. 49

4.1 Apport annuel de base par action de 100 $ canadiens et nombre d'actions nécessaires à l'exploitation 57

4.2	Apports annuels de base maximums d'une marine marchande par action de 100 $ canadiens selon différents degrés d'expansion du service de ligne régulière	58
4.3	Apports annuels de base maximums par action de 100 $ selon différents degrés d'expansion du service des vraquiers	59
4.4	La consommation énergétique du transport maritime face à la consommation totale au Canada - 1979-1983	63
4.5	Apport annuel marginal maximum du rapatriement des carburants pour la balance des paiements selon les scénarios et les degrés de participation	64
4.6	Apports marginaux annuels maximums du rapatriement des équipages par navire selon les scénarios	66
4.7	Apport global probable selon les parts des salaires dépensés à l'étranger pour les porte-conteneurs, Scénario optimiste	69
4.8	Apport global probable selon les parts des salaires dépensés à l'étranger pour les porte-conteneurs, Scénario médian	70
4.9	Apport global probable selon les parts des salaires dépensés à l'étranger pour les porte-conteneurs, Scénario pessimiste	71
4.10	Apport global probable selon les parts des salaires dépensés à l'étranger pour les vraquiers, Scénario optimiste	72
4.11	Apport global probable selon les parts des salaires dépensés à l'étranger pour les vraquiers, Scénario médian	73
4.12	Apport global probable selon les parts des salaires dépensés à l'étranger pour les vraquiers, Scénario pessimiste	73

TABLEAUX DE L'APPENDICE

A.1	Détails du poste transport maritime de la balance canadienne des paiements	84
A.2	Flux monétaires nets du premier mois d'exploitation	88

Chapitre 1

INTRODUCTION

La mesure de l'apport net de la marine marchande nationale à la balance des paiements constitue un sujet controversé. Quelques économistes soutiennent que les entrées égalent les sorties et que l'étude de la contribution de la marine marchande nationale à la balance des paiements n'est pas pertinente. Cependant, l'argument que la marine marchande nationale ait un apport significatif à la balance des paiements est souvent avancé, sans que toutefois cet apport soit rigoureusement évalué tant qualitativement que quantitativement.

1.1 Objectif

Cette étude tente de mesurer quel serait l'impact réel du transport maritime international sur le solde de la balance des paiements du Canada. Pour ce faire, elle utilise dans son approche empirique des données récentes et d'origine étrangère ainsi qu'une méthodologie adaptée spécifiquement à son objectif. En fait, l'étude met l'accent sur l'estimation de la contribution potentielle à la balance des paiements du Canada qui devrait survenir lors d'une croissance de l'utilisation de navires battant pavillon canadien pour le transport du commerce maritime international du Canada.

Cette question a souvent été reliée à l'accroissement potentiel de l'utilisation de navires battant pavillon canadien dans le commerce océanique du Canada mais, jusqu'à présent, il y a eu peu ou pas de travaux empiriques accomplis dans le contexte canadien. La présente étude est la première, à notre connaissance, qui porte spécifiquement sur les liens empiriques entre une marine marchande nationale et la balance des paiements dans le contexte canadien actuel. L'industrie du transport maritime a grandement évolué au cours des dernières années et cela a eu des conséquences majeures sur

l'environnement économique et opérationnel de cette industrie, tant sur les plans techniques qu'institutionnels. Les éléments de l'analyse qui sont recueillis ici reflètent bien cette évolution.

Les cadres théorique et conceptuel mis en application dans la présente étude ont été développés précédemment et sont décrits en détail dans un rapport complémentaire préparé par le même auteur et intitulé *La marine marchande nationale et la balance des paiements : cadre théorique*. Ce rapport complémentaire est publié en nombre limité comme document de travail à l'intention des lecteurs spécialistes désirant examiner de près le cadre théorique et la méthodologie employés. Néanmoins, sans entrer dans les détails, il est bon de résumer ici les principaux concepts et les approches adoptés pour la présente étude.

1.2 Cadre théorique

Le poste "transport maritime" de la balance des paiements enregistre généralement quatre types de transactions internationales : a) l'achat d'intrants maritimes canadiens par les armateurs étrangers; b) l'achat d'intrants maritimes étrangers par les armateurs canadiens; c) la vente de transport maritime aux Canadiens par les étrangers; et d) la vente de transport maritime aux étrangers par les armateurs canadiens. Toutefois, le poste "transport maritime" d'un pays ne tient pas compte de l'ensemble des transactions issues de cette activité économique. Par exemple, l'achat et la vente des navires, le remboursement des prêts et le paiement des intérêts, l'achat de polices d'assurance ainsi que tous les échanges monétaires entre résidents d'un même pays et dus au transport maritime international n'apparaissent pas dans ce poste.

Il a été démontré, à partir de ce qui précède, qu'une estimation complète de la contribution d'une augmentation de la présence du pavillon canadien dans le transport maritime international requiert une approche spéciale qui ne se base pas simplement sur les données traditionnelles formant les statistiques de la balance des paiements.

L'approche particulière développée dans l'étude met l'accent, premièrement, sur l'utilisation des recettes brutes (avant taxes et subventions mais après soustraction des coûts) des armateurs étrangers exploitant présentement des navires dans le commerce canadien — cela permet de mesurer la contribution potentielle de base à la balance des paiements. En d'autres termes, ces recettes brutes des armateurs étrangers sont considérées comme étant le bénéfice de base qui résulterait d'une croissance de la présence du pavillon canadien dans le transport océanique, si des armateurs canadiens remplacent leurs pairs étrangers dans notre commerce. Cela suppose que le changement de l'immatriculation des navires, ne modifiera toutefois pas l'origine nationale des intrants, ni les prix de ces intrants ainsi que les recettes brutes d'exploitation.

En effet, la somme des quatre éléments suivants représente la contribution nette de base pour le Canada après la substitution supposée de la propriété et de l'immatriculation canadienne des navires à leurs contreparties étrangères :

1) Recettes des armateurs canadiens substitués en provenance des non-résidents (gains bruts pour le Canada), plus

2) Recettes des armateurs canadiens substitués en provenance des résidents (épargnes brutes pour le Canada), moins

3) Dépenses des armateurs canadiens substitués faites à l'étranger (pertes brutes pour le Canada), moins

4) Dépenses des armateurs canadiens substitués faites au Canada (manques à gagner bruts pour le Canada).

De plus, si cette augmentation de la participation canadienne au transport océanique permettait d'employer plus de ressources canadiennes (s'il y a "rapatriement" d'intrants) sans influer négativement sur les autres

industries canadiennes produisant des biens et des services interchangeables internationalement, cela pourrait engendrer un apport supplémentaire à la balance des paiements, apport que l'on désigne ici comme étant la contribution marginale. Il doit être noté que cette contribution marginale ne sera pas touchée par une différence de coûts entre les intrants étrangers et canadiens. Toutefois, cette différence sera prise en compte par l'armateur lorsque la substitution d'intrants sera effectuée. En pratique, les incitations pour que l'armateur substitue des intrants canadiens à des intrants étrangers devront être proportionnelles aux écarts existants entre leurs coûts.

1.3 Méthodologie

L'estimation de la contribution potentielle à la balance des paiements du Canada est faite en deux étapes : il faut d'abord évaluer l'apport de base associé à des navires participant au transport maritime hauturier dans le commerce canadien, et ensuite estimer l'apport marginal qui est issu de la substitution d'intrants maritimes d'origine étrangère par des intrants canadiens. Pour réaliser ces deux étapes, il faut estimer les recettes et les coûts associés à différents navires naviguant actuellement entre le Canada et les pays d'outre-mer sous pavillon étranger. Puisque les données nécessaires ne sont pas disponibles au Canada, il a fallu développer des structures de coûts et de recettes à partir d'une revue de la littérature étrangère spécialisée.

Ensuite, pour tenir compte des variations futures des prix relatifs des intrants par rapport aux taux de fret et des fluctuations des autres conditions économiques des marchés étudiés, différents scénarios réalistes ont été établis pour cerner la réalité économique d'une participation au transport maritime hauturier.

Les estimations résultant de l'approche décrite précédemment ont été faites en se basant sur les tonnages manutentionnés aux ports canadiens en 1982. Il a été supposé que la participation canadienne était limitée à la moitié des trafics observés sur les routes océaniques sélectionnées au cours de la même année.

1.4 Portée de l'étude

Dans cette étude, l'apport potentiel du transport maritime est basé sur un ensemble d'hypothèses établies dans le but de réduire certaines difficultés techniques et certains problèmes de données. Toutefois, afin de mieux refléter les réalités économiques du transport maritime dans le contexte de la balance des paiements, il a été jugé préférable de tenir compte de divers facteurs importants sans qu'ils fassent toutefois l'objet d'un examen détaillé. Il s'agit, entre autres, de savoir : a) pourquoi le poste "transport maritime" de la balance des paiements du Canada montre un équilibre (égalité entre les sorties et les entrées) alors que la participation du Canada est presque nulle en transport océanique; b) comment le problème de liquidités peut influer sur les armateurs sur les routes jugés non rentables; c) jusqu'à quel point il est possible d'augmenter en pratique la participation canadienne et quels pourraient être les effets réels d'une telle action; d) quels seraient les effets indirects possibles d'une participation canadienne accrue en transport maritime sur l'emploi des installations portuaires intérieures et des infrastructures terrestres ainsi que sur le commerce du Canada avec les pays d'outre-mer, et quel serait leur impact sur la balance des paiements; et, finalement, e) quelle semble être la position de la marine marchande nationale dans le groupe d'industries ayant des apports potentiels à la balance des paiements.

Bien que certains des facteurs précédents peuvent déborder le transport maritime à proprement parler, ils permettront cependant de compléter l'analyse empirique de la présente étude et de situer la portée des résultats obtenus. Une discussion de ces facteurs est présentée à l'appendice de ce rapport.

Chapitre 2

PRINCIPALES CONCLUSIONS ET OBSERVATIONS

L'objectif de cette étude empirique est de mesurer l'apport à la balance des paiements d'une participation canadienne accrue fictive au transport maritime de marchandises. Comme cela a été mentionné précédemment, le poste "transport maritime" de la balance des paiements n'enregistre pas toutes les transactions pertinentes et liées au transport océanique. Dans le but de combler cette lacune, cette étude adopte le concept du bénéfice net (la valeur ajoutée) résultant d'une présence accrue hypothétique du pavillon canadien lors du transport hauturier du commerce du Canada.

La clarification des liens qui existent entre la marine marchande nationale et la balance des paiements est probablement l'une des contributions majeures de cette étude. Elle met l'accent sur le raffinement et l'application de la notion selon laquelle la rentabilité de la flotte nationale a un impact direct sur le niveau de la contribution à la balance des paiements. Ainsi, si l'utilisation de navires battant pavillon canadien s'avérait une activité rentable (en termes bruts), le transport maritime entraînerait un apport positif à la balance des paiements du Canada. En basse conjoncture, lorsque les profits sont réduits, l'apport est également réduit et, en haute conjoncture, l'inverse se produit.

On doit souligner qu'un investissement dans la marine marchande nationale ne représenterait pas nécessairement la meilleure utilisation des ressources rares, et il semble très peu probable que le seul apport positif potentiel à la balance des paiements du Canada puisse un jour justifier rationnellement la promotion d'une flotte nationale. En d'autres mots, des investissements dans d'autres secteurs semblent pouvoir aisément avoir un apport net supérieur à la balance des paiements. Si, cependant, pour quelque autre raison, la décision d'encourager la marine marchande nationale est

retenue, il peut être affirmé que, si elle est rentable ou si la valeur des intrants nationaux ayant été substitués aux intrants étrangers est plus grande que la valeur des pertes dues à l'exploitation des navires, une telle marine marchande contribuera positivement à la position de la balance des paiements de la nation.

Pourtant, pour certains autres pays, et dans certaines circonstances, le transport commercial océanique pourrait être le meilleur investissement envisageable pour améliorer leur balance des paiements, en particulier là où on n'a pu identifier aucun autre investissement substitut qui pourrait créer un apport supérieur. Cela peut demeurer vrai même si la marine marchande nationale est exploitée d'une manière déficitaire.

D'autres observations et les conclusions particulières suivantes ont pu être dérivées de cette étude :

1) Dans la mesure où le commerce maritime canadien est concerné, le transport par conteneurs est, par rapport au transport de vrac sec, beaucoup plus rentable et, par conséquent, contribuerait davantage à la balance des paiements. Cela serait premièrement attribuable au fait qu'une faible proportion des porte-conteneurs sont immatriculés sous pavillon de complaisance et que, deuxièmement, les lignes membres de conférence dominent ce commerce. Par opposition, la concurrence des navires de libre immatriculation est beaucoup plus présente sur les marchés de vrac sec. Les conditions qui règnent sur le transport maritime dans le monde à un moment donné peuvent, à court terme, influencer l'impact d'une croissance de la participation canadienne sur la balance des paiements.

2) Si le Canada accroît sa participation au transport par conteneurs au moment où l'on observe un surplus de capacité, une guerre de prix risque d'être déclenchée, principalement par les lignes non membres des conférences. Cela peut engendrer une baisse des taux de fret et (ou) des coefficients de charge, entraînant ainsi une baisse de la rentabilité du transport de ligne et, par conséquent, une réduction de la contribution à la balance des paiements.

3) Avant d'en arriver à quelque conclusion définitive à propos des mérites relatifs d'un encouragement gouvernemental de l'industrie étudiée, la contribution nette potentielle de la marine marchande nationale à la balance des paiements doit être comparée à celle des autres secteurs industriels canadiens qui produisent des biens et services échangeables internationalement. Ceci est particulièrement vrai dans un contexte d'allocation de ressources rares. À cause de leurs natures différentes, l'industrie du transport maritime et les autres industries produisant des biens et services échangeables internationalement produisent différentes entrées et sorties de devises. Du point de vue de la balance des paiements, la marine marchande doit être plus profitable que les autres secteurs industriels pour justifier un investissement dans ce domaine.

4) Compte tenu de l'importance du capital intérieur lors de l'évaluation de la rentabilité, le haut degré de rentabilité nécessaire au transport maritime, comparativement aux autres industries, peut être atteint, particulièrement si le navire battant pavillon canadien peut être financé favorablement

lorsqu'il est construit à l'étranger. Dans ces circonstances, un tel investissement n'engagera que peu de capitaux canadiens.

5) Enfin, bien qu'en libre concurrence il n'y ait pas d'évidence que la nationalité du transporteur influence de façon significative les choix du port et du réseau d'acheminement terrestre des marchandises, la croissance de la participation canadienne au transport océanique devrait accroître l'utilisation des infrastructures portuaires et d'acheminement terrestre nationales. En tenant compte de l'importance des coûts portuaires, du transport terrestre et des autres activités liées au transport intermodal mer-terre, l'augmentation de l'utilisation des installations portuaires canadiennes et des systèmes d'acheminement de surface combinée à la hausse de la présence canadienne sur les océans auraient, bien sûr, un apport potentiel à la balance des paiements supérieur à celui de la seule croissance de la marine nationale.

Chapitre 3

MÉTHODE ET ÉLÉMENTS DE L'ESTIMATION

Bien qu'il existe bon nombre d'études portant sur le transport maritime qui identifient et quantifient les coûts associables à l'exploitation d'un navire de commerce, ces études[1] n'ont pas toujours pu être utilisées intégralement dans le cadre de la présente recherche puisque les coûts relatifs des intrants varient selon la route, la période et le type de navire. Il s'est donc révélé nécessaire de procéder systématiquement à l'élaboration d'une structure des coûts et des recettes de navires exploités sur les routes choisies pour cette étude.

Les informations recueillies ont cependant permis d'établir un ordre de grandeur des coûts réels. Certaines estimations ont toutefois dû être basées sur des hypothèses qui ont été posées à partir de plusieurs observations du monde maritime actuel afin de s'assurer que les résultats obtenus soient au moins représentatifs d'une partie de la réalité de cette industrie.

Les éléments de base considérés dans ce chapitre sont le choix des marchés à étudier et la définition de la structure des coûts et des recettes d'une manière détaillée. Cette structure s'applique à deux types de navires spécifiques. Les conclusions qui découlent de la structure pourraient être différentes pour d'autres types de navire.

3.1 Marchés étudiés

Le transport maritime n'est pas une activité économique homogène; il est segmenté en marchés qui se caractérisent, entre autres, par les routes maritimes empruntées, les types de marchandises transportées et les types de services offerts. Pour mesurer, avec précision, l'apport probable d'une

augmentation de la participation canadienne au secteur maritime du transport international de marchandises en rapport avec la balance des paiements, la présente étude concentre son analyse sur un ensemble restreint de marchés. En effet, les caractéristiques particulières de certains marchés entraînent des difficultés de mesure qui forcent à restreindre la portée de cette étude non seulement aux marchés où une participation canadienne accrue est physiquement et économiquement envisageable, mais également aux marchés où les données disponibles permettent de mesurer les caractéristiques essentielles du transport pour cette étude (tonnage, type de marchandise, taux de fret, coût de manutention, etc.).

3.1.1 Routes maritimes Canada/outre-mer

L'absence de la participation canadienne (à la propriété de navires combinée à l'immatriculation) dans les trafics maritimes entre le Canada et les pays d'outre-mer étant indéniable[2], l'analyse porte sur ces trafics. Les trafics par voie d'eau entre le Canada et les États-Unis ont été exclus de l'analyse, car un accroissement de la participation canadienne dans les trafics avec les pays d'outre-mer correspondait mieux à l'approche de la substitution des armements canadiens aux étrangers telle qu'adoptée par la partie théorique de cette étude[3]. En effet, le pavillon canadien a déjà une part majoritaire des trafics canado-américains.

Les trafics tiers sont également exclus, car il est difficile d'identifier et de quantifier les flux de marchandises sur ces routes (entre deux pays étrangers). De plus, il est très difficile de prévoir l'impact des politiques maritimes nationalistes de plusieurs pays sur ce genre de participation. Cette exclusion peut toutefois provoquer une sous-estimation des possibilités d'expansion de la participation canadienne au transport maritime international de marchandises.

3.1.2 Types de marchandises

La présente étude porte sur le transport de marchandises conteneurisées et de vracs solides (secs). Les autres types de marchandises ont dû être exclus de l'analyse, à cause des caractéristiques particulières du transport maritime de ces marchandises. Par exemple, les vracs liquides manutentionnés aux ports canadiens en provenance ou à destination des pays d'outre-mer sont principalement constitués d'hydrocarbures. Ces produits sont principalement transportés par des navires appartenant aux compagnies pétrolières exportatrices ou importatrices. Il aurait donc été difficile, sinon impossible, d'identifier les recettes qu'apportent les pétroliers pour ces compagnies. Dans ce contexte, il a été jugé préférable d'écarter les vracs liquides de l'étude.

Pour sa part, le transport des néo-vracs est effectué généralement par des navires spécialisés. De ce point de vue, les produits néo-vracs (automobiles, billes de bois, produits forestiers, etc.) ne peuvent pas être considérés comme homogènes puisqu'un navire spécialisé dans le transport de billes de bois, par exemple, ne pourra pas nécessairement au retour transporter des automobiles. Le transport de ces produits a également été écarté de l'analyse, puisqu'il devenait difficile d'identifier les flux de marchandises attribuables à tel ou tel type de navire à l'intérieur de ce groupe de produits.

Finalement, en ce qui a trait au transport des marchandises générales, l'hétérogénéité des unités de chargement[4] rend l'estimation des coûts et des recettes assez imprécise, si l'analyse porte sur l'ensemble de ces marchandises. La présente analyse se limite donc au transport de marchandises générales conteneurisées et des vracs secs.

L'exclusion des vracs liquides, des néo-vracs et des marchandises générales non conteneurisées ne semble pas entraîner une baisse considérable de la portée de l'étude pour deux raisons principales. D'une part, en 1982, les vracs secs et les marchandises générales conteneurisées représentaient 79,2 % du tonnage des marchandises manutentionnées dans les ports canadiens

en provenance ou à destination des ports d'outre-mer. Cette étude porte donc sur des marchandises formant une part prédominante des trafics Canada/outre-mer. D'autre part, le groupe des marchandises générales est composé des produits à valeur unitaire élevée et dont 41 % était conteneurisé en 1982. Bien qu'une majorité des marchandises générales ne soit pas encore conteneurisée pour le moment, l'unité de chargement par conteneur a tendance à augmenter plus rapidement que les autres unités de chargement. Cette tendance augmente l'intérêt porté à ce sous-groupe de marchandises générales plutôt qu'aux non-conteneurisées.

3.1.3 Itinéraires

L'identification des routes maritimes utilisées pour le transport des marchandises mises à l'étude constitue la deuxième étape de la sélection des marchés. Les routes maritimes à identifier devraient être les plus rentables, puisque l'accroissement de la participation canadienne se ferait en premier lieu sur ces routes, en particulier si l'initiative était laissée à des armateurs bien informés.

Pour simplifier l'identification des routes maritimes (des points d'origine et de destination), les ports canadiens ont été regroupés en trois régions maritimes : la côte ouest, les Grands Lacs et la côte est, tandis que les ports d'outre-mer ont été regroupés en quinze régions maritimes étrangères. Les cent quatre-vingts flux ainsi identifiés (90 vers le Canada et autant à partir de ce pays car il y a deux types de marchandises) ont été quantifiés pour l'année 1982 dans un portrait statistique sur le transport maritime international au Canada[5]. Bien que ces données soient insuffisantes pour une estimation de la demande future de transport maritime, elles peuvent servir à l'identification des marchés à étudier. En effet, la structure des flux maritimes (la composition des marchandises transportées dans une direction donnée sur une route donnée) semble stable en comparaison des tonnages de ces flux qui seraient plus volatiles, car les volumes totaux sont sensibles aux variations de la conjoncture économique mondiale.

Deux approches d'identification des marchés à étudier ont été retenues. La première a été utilisée pour les marchés où le transport de ligne est approprié. Il s'agit des flux de marchandises générales conteneurisées qui sont caractérisés par des volumes importants entre une région canadienne et une région étrangère tant à l'aller qu'au retour. Le tableau 3.1 présente les principaux marchés "équilibrés" ainsi identifiés. Les tonnages sont ceux du flux minimal sur ces routes (en général, il s'agit du flux de retour vers le Canada).

Tableau 3.1 FLUX MARITIMES ÉQUILIBRÉS DE PLUS DE 100 000 t ENTRE LE CANADA ET LES PAYS D'OUTRE-MER EN 1982

Marchandises générales conteneurisées*

Liaison Canada/Outre-mer	Tonnage (milliers de tonnes)
Côte est/Europe occidentale Nord**	1 153
Côte est/Îles britanniques**	371
Côte est/Bassin méditerranéen	247
Côte est/Extrême-Orient	177
Côte ouest/Extrême-Orient	147

* Les trois plus importants trafics "équilibrés" de marchandises générales non conteneurisées ont été évalués à 328 000 t (côte ouest/Extrême-Orient), à 234 000 t (côte est/Europe occidentale Nord) et à 136 000 t (côte est/Bassin méditerranéen).

** Les ports de ces régions font partie de la route "Atlantique Nord" pour cette étude.

Cette approche a aussi été appliquée au transport des vracs secs mais ce type de transport se prête mal à ce genre de critère puisque les régions étrangères importatrices de vracs sont rarement exportatrices, du moins en ce qui concerne le Canada. Dans ce contexte, une participation strictement canadienne sur une route simple (aller retour) est en général difficilement envisageable si la maximisation de la rentabilité économique sert de critère à la participation. En outre, pour l'année de

référence (1982), 80,9 millions de tonnes de vracs secs ont été chargées dans les ports canadiens en direction des pays d'outre-mer contre seulement 5,3 millions de tonnes déchargées en provenance de ceux-ci. Ce déséquilibre entre les chargements et les déchargements implique qu'une participation canadienne au transport des vracs secs devra être limitée à une faible part des trafics à l'exportation si l'on recherche une utilisation minimale des ballasts tout en excluant les trafics tiers.

Un deuxième critère d'identification a aussi été appliqué au transport en vrac pour compléter les résultats obtenus. La mise en application de ce critère débute par l'identification des principaux flux (de plus de 250 000 tonnes métriques en 1982). Elle est complétée par l'union de deux régions étrangères limitrophes (la première, importatrice, et la seconde, exportatrice) au sein d'une route triangulaire. Une seule route triangulaire a ainsi été identifiée en tentant de réduire au minimum les distances parcourues sur lest. Les marchés identifiés (les routes équilibrées et la route triangulaire (voir tableau 3.2)) seraient a priori les plus rentables sur le plan financier et aussi sur le plan de l'apport à la balance des paiements. Ces marchés excluent cependant les principales routes d'expédition canadiennes, telles que les exportations des vracs vers l'Extrême-Orient et l'Europe occidentale.

Tableau 3.2 ROUTES RETENUES POUR L'ANALYSE DU TRANSPORT DE VRACS SECS ENTRE LE CANADA ET LES PAYS D'OUTRE-MER

Flux équilibrés

Liaison Canada/Outre-mer	Tonnage (milliers de tonnes)
Côte est/Amérique latine	1 438
Côte est/Caraïbes	838
Côte ouest/Amérique latine	340
Côte ouest/Océanie	351

Route triangulaire

Trajet : Canada côte est/Bassin méditerranéen/Côte ouest d'Afrique
Tonnage : 940 000 t

Par exemple, en 1982, il y a eu 27 millions de tonnes de vracs solides qui ont été chargées sur la côte ouest à destination de l'Extrême-Orient. Par contre, moins de 200 000 t ont parcouru ce trajet dans la direction inverse. Ce déséquilibre entre les chargements et les déchargements implique que les vraquiers participant au premier trafic seraient dans l'obligation de revenir au Canada sur lest, à moins qu'ils ne participent à des trafics tiers durant leur retour au port canadien. Or, comme cela a déjà été souligné, les trafics tiers ont dû être exclus de l'étude principalement à cause du manque de données sur ces trafics entre ports étrangers. Cette raison ne signifiant pas qu'il soit impossible à un armateur canadien de participer à ce genre de trafics et d'accroître ainsi ses recettes, on ne peut pas supposer une non-participation aux trafics tiers alors qu'une telle participation serait vraisemblablement souhaitable pour l'armateur. C'est la raison pour laquelle les routes déséquilibrées (sans trafics de retour direct) ont été exclues de la présente étude.

3.1.4 Facteurs institutionnels

Afin de déterminer l'importance possible de la participation canadienne sur les marchés étudiés, une brève analyse des aspects institutionnels a été réalisée. Deux aspects ont en particulier retenu l'attention. Il s'agit de la part de chaque groupe de pavillons dans le trafic (canadien, OCDE, complaisance, COMECON et autres), ainsi que la politique maritime des partenaires commerciaux du Canada dans la région maritime étrangère qui caractérise les flux étudiés (OCDE, COMECON, pays en voie de développement). En général, il ressort que la politique maritime des pays membres de l'OCDE favoriserait la libre concurrence, celle des pays membres du COMECON se caractériserait par l'encouragement de leurs flottes nationales (en favorisant des contrats d'achat f.o.b. et de vente c.a.f.), tandis que la politique maritime de nombreux pays en voie de développement (en particulier les pays du groupe des 77 à la CNUCED) tente d'assurer une part équitable à leur marine marchande nationale, en particulier pour le service de ligne, par le partage des trafics. La section 3.3.3, qui examine la possibilité d'une participation accrue du Canada au transport maritime, reprend ces facteurs institutionnels dans l'analyse.

En résumé, les itinéraires retenus pour cette étude concernent deux types de marchandises : les marchandises générales conteneurisées et les vracs secs. De plus, l'application du critère de la rentabilité a permis de sélectionner cinq itinéraires maritimes pour les porte-conteneurs (pour un total de 4,2 millions de tonnes par année) et cinq itinéraires pour les vraquiers (pour un total de 7,8 millions de tonnes par année). Les itinéraires étudiés concernent donc 64,1 % des trafics conteneurisés et 8,9 % des trafics de vracs secs ayant été manutentionnés aux ports canadiens en provenance ou à destination des pays d'outre-mer en 1982. Finalement, des facteurs institutionnels peuvent affecter la participation canadienne, et le calcul des parts de marché en tient compte.

3.2 Structure des coûts

Cette section examine en détail les composantes de la structure des coûts d'utilisation d'un navire. Cette structure permet, dans un premier temps, de mesurer les sorties de devises et les manques à gagner dus à la participation du navire concerné comme si sa propriété et son immatriculation étrangère étaient remplacées par une propriété et une immatriculation canadiennes. Dans un deuxième temps, l'apport marginal dû à la substitution d'intrants nationaux à des intrants étrangers pourra être estimé à partir des structures détaillées. Il est à noter que toutes les valeurs sont exprimées en dollars canadiens de 1982, à moins d'indications contraires.

3.2.1 Valeur présente et scénarios

Pour évaluer les coûts de la participation canadienne au transport maritime, il est nécessaire d'utiliser la valeur présente puisque l'achat de navires constitue une immobilisation à long terme (environ 15 ans). Pour obtenir des résultats cohérents, l'utilisation des prix de l'année de base (1982) pour tous les intrants autres que le capital a été favorisée simultanément à l'utilisation d'un taux d'intérêt réel pour le calcul de l'annuité pour le remboursement du capital. Afin de tenir compte des fluctuations futures des prix relatifs et des disparités existantes dans l'industrie du transport maritime, les structures de coûts sont construites

selon trois scénarios. Le plus optimiste des scénarios conserve les prix de 1982 tout en employant des hypothèses d'efficacité technique des navires. Le scénario médian utilise les mêmes prix ainsi que les rendements techniques moyens observés. Le scénario pessimiste utilise les prix maximums observés en 1982 ainsi que des rendements techniques moyennement faibles. Les fourchettes de coûts ainsi obtenues devraient normalement contenir les coûts moyens attribuables à l'exploitation des navires.

3.2.2 Structure mensuelle

La structure de coûts a été calculée sur une base mensuelle et non pas au voyage. La comparaison des résultats d'un marché à l'autre sera donc plus aisée.

Pour parvenir à estimer correctement les coûts mensuels moyens des intrants, il faut déterminer le nombre de voyages (aller retour) par mois, donc le nombre de jours par mois qu'un navire passe en mer et ceux passés aux ports. La méthode employée est la suivante. La distance d'une route maritime entre deux régions maritimes doit être estimée, puisqu'il ne s'agit pas d'une distance entre deux points mais d'une distance moyenne entre divers points sur une surface donnée. Le calcul de la distance est basé sur une moyenne pondérée de distances entre un port canadien et les ports étrangers de la région étudiée. Pour les porte-conteneurs, le coefficient de pondération utilisé pour une distance est la part du pays concerné dans le commerce canadien avec cette région maritime en 1982 mesurée en valeur[6]. Pour les vraquiers, le calcul des coefficients de pondération est plus complexe et plus précis. Comme il était nécessaire d'identifier avec précision la ou les marchandises transportées en vracs pour l'estimation des taux de fret moyens, ces données ont pu être utilisées pour le calcul des coefficients. En effet, bien que les marchandises transportées en vrac représentent des tonnages considérables, le principal de cette masse ne se compose que d'un petit nombre de marchandises[7]. Ainsi, les vraquiers transporteraient principalement de l'alumine-bauxite, des phosphates, du gypse et du sel vers le Canada et du soufre, de la potasse, du charbon, du blé et du minerai de fer à partir du Canada, du moins sur les routes

étudiées. Les destinations et origines étrangères de ces produits d'après Statistique Canada[8] ont permis d'attribuer les poids aux distances des différents ports au sein des régions étrangères étudiées. La vitesse ayant été fixée selon des observations moyennes (20 noeuds pour les porte-conteneurs et 15 noeuds pour les vraquiers), il suffit de calculer le nombre de jours nécessaires au voyage aller si le navire navigue 24 heures par jour. Par exemple, un navire allant à 15 noeuds parcourra une distance de 2 520 milles nautiques en 7 jours. En additionnant le nombre de jours nécessaires à la manutention de la marchandise (chargement et déchargement) au nombre de jours passés en mer pour un aller, le nombre de jours nécessaires pour un aller complet est obtenu. La durée totale d'un voyage (aller retour) est en principe le double d'un aller. De plus, compte tenu que le nombre de jours par année d'exploitation d'un navire est inférieur à 365, à cause du temps consacré à l'entretien et aux réparations du navire, le nombre de jours ouvrables par mois a été fixé à 29, c'est-à-dire 348 jours ouvrables par année*.

Finalement, un nombre de jours d'attente a été ajouté sur les routes reconnues comme achalandées (en particulier pour les routes ayant un ou plusieurs ports encombrés**). Ainsi, la durée en jours d'un voyage aller retour donné divise 29 et donne le nombre moyen de voyages par mois. Ce nombre est utilisé pour transformer les coûts estimés au voyage en coûts mensuels. Le tableau 3.3 contient ces données pour chaque route retenue.

---

* La non-exploitation d'un navire est jugée coûteuse par les armateurs, c'est pourquoi le nombre de jours d'exploitation par année est généralement très élevé. En outre, les arrêts aux ports, pour la manutention des marchandises, permettent d'effectuer la plupart des réparations et l'entretien.

** Par exemple, les ports des Caraïbes seraient encombrés. Ainsi, deux jours d'attente ont été ajoutés au temps d'un voyage pour tenir compte de ce facteur.

Tableau 3.3 NOMBRE DE VOYAGES PAR MOIS ESTIMÉS

Routes maritimes conteneurisées

Trajet Canada/Outre-mer	Nombre de voyages (aller retour) par mois*		
	Scénario optimiste	Scénario médian	Scénario pessimiste
Est/Europe occidentale Nord	1,04	1,12	1,21
Est/Méditerranée	1,00	1,07	1,12
Est/Extrême-Orient	0,45	0,46	0,48
Ouest/Extrême-Orient	0,88	0,94	0,97

Routes maritimes des vracs

Trajet Canada/Outre-mer	Nombre de voyages (aller retour) par mois*		
	Scénario optimiste	Scénario médian	Scénario pessimiste
Est/Amérique latine Sud-Est	0,74	0,75	0,76
Est/Caraïbes	1,41	1,43	1,45
Est/Méditerranée/Afrique de l'Ouest	0,46	0,46	0,46
Ouest/Amérique latine Ouest	0,92	0,93	0,94
Ouest/Océanie	0,67	0,67	0,68

* La charge des navires étant différente selon les scénarios, le temps de manutention et, de là, le temps d'un voyage sont différents selon les scénarios. Ainsi, les chargements plus importants du scénario optimiste réduisent le nombre de voyages par mois.

3.2.3 Intrants

Afin de maximiser la vraisemblance de la structure de coûts et aussi pour permettre le calcul de l'apport marginal du rapatriement des intrants, la composition des coûts a été désagrégée. Chacune des composantes majeures a fait l'objet d'un examen attentif, et la présentation des hypothèses qui concernent chacune des composantes complète cette section.

i) Capital

Les dépenses des propriétaires d'un navire pour le poste capital dépendent du prix du navire, de son équipement ainsi que des conditions d'emprunt. Le prix du navire a été estimé à partir de diverses sources spécialisées[9]. La période d'utilisation des navires a été fixée à 15 ans. De plus, les porte-conteneurs nécessitent l'utilisation de conteneurs qui entraînent également des coûts d'immobilisations. Ces derniers font l'objet d'un traitement spécifique à la fin de cette section.

Le pays constructeur des navires étant censé être membre de l'OCDE, l'achat d'un navire par un Canadien devrait être financé à 80 % avec un taux d'intérêt nominal fixé à 8 % sur une période de 8 ans et demi[10]. En supposant le financement du 20 % restant par l'émission d'actions, un coût réel mensuel moyen a pu être calculé. L'émission d'actions implique que la propriété du navire sera partagée au prorata de la détention des actions. Le problème de liquidités de l'entreprise, qui pourrait échapper à l'analyse en termes réels, est discuté au chapitre 5 (section 5.2).

L'inflation influence le coût moyen réel du capital. Si le taux d'inflation se situe à 5 %, le coût mensuel moyen réel du remboursement du principal et le coût des intérêts correspondent à 0,63 % du capital emprunté. Si le taux d'inflation est de 9 % au cours des quinze années d'utilisation du navire, les coûts réels correspondent à 0,53 % du capital emprunté. Le tableau 3.4 illustre les détails des calculs. Un taux d'inflation de 5 % a été supposé.

Tableau 3.4 VALEUR PRÉSENTE DES PAIEMENTS DU PRINCIPAL ET DES INTÉRÊTS POUR DIFFÉRENTS TAUX D'INFLATION
(taux d'intérêt 8 % sur 8 ans 1/2)

	Taux d'inflation			
Année	0 %	5 %	9 %	12 %
1	C x 0,167	C x 0,159	C x 0,153	C x 0,149
2	C x 0,167	C x 0,151	C x 0,140	C x 0,133
3	C x 0,167	C x 0,144	C x 0,129	C x 0,119
4	C x 0,167	C x 0,137	C x 0,118	C x 0,106
5	C x 0,167	C x 0,131	C x 0,108	C x 0,094
6	C x 0,167	C x 0,124	C x 0,099	C x 0,084
7	C x 0,167	C x 0,118	C x 0,091	C x 0,075
8	C x 0,167	C x 0,113	C x 0,084	C x 0,067
9	C x 0,083	C x 0,054	C x 0,038	C x 0,030
Total	C x 1,419	C x 1,131	C x 0,960	C x 0,858

Coûts réels moyens (sur 15 ans d'utilisation)

	Taux d'inflation			
Coûts	0 %	5 %	9 %	12 %
Annuels	C x 0,09460	C x 0,07540	C x 0,0640	C x 0,05720
Mensuels	C x 0,00788	C x 0,00628	C x 0,0053	C x 0,00477

Remarque : C est le capital emprunté, c'est-à-dire 80 % du prix d'achat du navire.

De plus, le prix d'achat d'un navire diminue avec son âge, mais la relation entre l'âge d'un navire et son prix n'est pas fixe. Cette observation porte à croire qu'il existe un âge optimal pour l'achat d'un navire usagé, puisqu'à un âge donné le rapport valeur et prix serait optimal pour l'acheteur. Une étude récente estime cet âge optimal entre 10 et 13 années[11].

Cependant, un autre aspect temporel affecte de façon plus marquée le prix d'un navire, autant sur le marché secondaire que sur le marché des navires neufs. Cet aspect est le moment de l'achat. En effet, la conjoncture du transport maritime influencerait grandement le prix des navires par la demande de navires des armateurs, elle-même influencée par leurs anticipations de la demande future de transport maritime[12]. C'est ainsi que le prix d'un vraquier neuf d'environ 65 000 tonneaux de port en lourd (T.P.L.) était estimé à 17 millions de dollars américains en 1977 puis à 30 millions en 1980, pour se resituer autour du prix de 1977 en 1983, soit à 18 millions. Le prix d'un navire semblable âgé de 5 ans aurait fluctué pour sa part de 7 à 22,5 millions de dollars américains puis à 9 millions pendant la même période.

Ces variations de prix des navires peuvent n'être en partie dues qu'aux variations des valeurs des devises des pays constructeurs (ou des pays des propriétaires dans le cas du marché secondaire) face au dollar américain. Pour un acheteur canadien, cependant, ces variations de prix sont au moins partiellement effectives puisque le dollar canadien a tendance à être lié au dollar américain dans son évaluation face aux autres devises sur les marchés des changes.

Le marché des navires offre donc une grande latitude pour le choix des prix des navires. Aussi, les scénarios optimiste et médian utilisent un prix en supposant que l'achat du navire neuf a eu lieu à un moment moyennement favorable pour l'acheteur, alors que le scénario pessimiste utilise un prix de plus haute conjoncture où la demande de navires est plus forte.

Le lieu de la construction influence également le prix d'achat. Ce lieu a été fixé selon le prix minimal d'achat. C'est donc dire que les navires étrangers à rapatrier au Canada sont censés avoir été construits aux chantiers navals les moins dispendieux à des époques plus ou moins favorables pour l'acheteur. Ainsi, le prix d'achat d'un porte-conteneurs de

1 000 E.V.P. (environ 15 000 T.P.L.) a été fixé à 20 ou 23 millions de dollars américains selon les scénarios, et celui d'un vraquier de 65 000 T.P.L., à 22 ou 28 millions de dollars américains[13].

Les propriétaires de porte-conteneurs doivent de plus assumer le financement de l'achat de conteneurs ou le coût de leur location. L'achat des conteneurs nécessaires à l'établissement de services de ligne pour le transport conteneurisé relève de plusieurs variables dont certaines se rattachent au transport terrestre. En effet, de par sa nature, le transport par conteneurs implique que ces derniers séjourneront sur terre pendant un certain temps avant d'être réutilisés pour le transport maritime proprement dit. La longueur du séjour sur terre confronté au temps du transport maritime peut influencer le nombre de conteneurs nécessaires à l'établissement d'un service de ligne donné. D'après une étude récente effectuée par un consultant[14], les compagnies de lignes maritimes seraient actuellement propriétaires d'environ 80 % des conteneurs qu'elles utilisent. Les autres 20 % seraient soit loués à d'autres compagnies de lignes ou à des entreprises de location selon les besoins, soit la propriété des chargeurs. Le pourcentage élevé de la possession démontre l'importance que peut prendre cette composante dans les coûts totaux du capital pour une compagnie de ligne. Or, le nombre de conteneurs nécessaires peut varier selon l'efficacité du transport terrestre qui relie les arrière-pays aux ports desservis par les lignes maritimes. L'étude exhaustive de ce sujet sort du cadre de la présente recherche et cette section n'est qu'une illustration simple du problème.

Pour les routes desservies par un seul porte-conteneurs, si la durée d'un voyage complet est <u>inférieure</u> au temps nécessaire pour la livraison des conteneurs aux destinataires, leur déchargement, leur livraison aux expéditeurs, leur chargement et leur retour au port, cinq ensembles de conteneurs seraient nécessaires[15]. Cette éventualité est cependant peu probable sur les routes étudiées, car la route la plus courte demande un trajet maritime de 27 jours comme c'est le cas du trajet sur l'Atlantique Nord (en incluant les séjours du navire aux ports) et le parcours complet

d'un conteneur dans un arrière-pays ne demanderait pas plus de 18 jours. Le nombre d'ensembles de conteneurs serait donc, dans ces cas, de trois; ce nombre est considéré minimal pour les services basés sur un seul navire.

Cependant, pour les routes desservies par plus d'un navire, des économies d'échelle peuvent permettre de réduire le nombre moyen d'ensembles de conteneurs par navire en deçà de trois. Par exemple, pour la route la plus courte, si le nombre de navires est porté à trois, le nombre moyen d'ensembles par navire ne sera que de deux et un tiers. Ceci représenterait une diminution de 22 % des coûts d'immobilisation pour ce poste. L'existence de ces économies d'échelle provient du temps relativement court des rotations terrestres par rapport au trajet maritime. Ainsi, deux ensembles de conteneurs par arrière-pays plus un ensemble par navire suffisent à assurer le fonctionnement de trois navires sur cette route. Pour arriver à ce résultat, il suffit que le temps d'un voyage (T.M.) divisé par le nombre de navires (NAV.) soit plus long ou égal au temps maximal de rotation d'un ensemble de conteneurs (T.R.E.C.) par arrière-pays, soit :

$$\frac{TM}{NAV} \quad \frac{TREC}{EC}$$

en réduisant au minimum E.C.(nombre d'ensembles de conteneurs par arrière-pays).

Pour T.M. = 27j., NAV. = 3, T.R.E.C. = 18j. et E.C. = 2, on a : (27/3) = 9 = (18/2). D'ailleurs, pour s'assurer d'une rotation rapide des conteneurs, les compagnies de ligne membres de certaines conférences allouent seulement une période limitée de chargement (ou de déchargement) à leurs clients. Si cette limite n'est pas respectée, des frais sont alors ajoutés à la facture du client. Ces frais ne pourraient cependant pas couvrir le coût de la location de conteneurs pour remplacer les conteneurs manquants lors de l'arrivée d'un navire au port[16]. Ils doivent donc être considérés comme une mesure incitative pour l'accélération de la rotation terrestre des conteneurs.

Afin de permettre un choix libre du degré d'expansion de la flotte, cette étude adopte cependant le nombre maximal d'ensembles de conteneurs par navires, soit trois. En supposant une propriété de 80 % du nombre total des conteneurs nécessaires à un navire de 1 000 E.V.P. (conteneur équivalent-vingt pieds), le nombre de conteneurs à acheter serait donc 2 400 E.V.P. De plus, Georges souligne que la proportion des conteneurs de quarante pieds aurait tendance à croître. Si l'on adopte la proportion des conteneurs de 40 pi qui a été fixée par Georges (un tiers du nombre total), la moitié des E.V.P. doit être constituée de conteneurs de 40 pi. En utilisant les mêmes hypothèses de prix que cet auteur, le prix d'achat des conteneurs serait de 7 098 600 $ par porte-conteneurs :

20 pi : 1 200 @ 3 697 $ = 4 436 400 $
40 pi : 600 @ 4 437 $ = 2 662 200 $
7 098 600 $

Les conteneurs spéciaux sont censés être loués selon les besoins à un taux de 101 $ par E.V.P. par jour. La durée de vie des conteneurs achetés a été fixée à 10 ans; les modalités du financement se composent d'un taux d'intérêt nominal de 12 %, d'un taux d'inflation de 5 % et d'une période de remboursement de huit ans et demi. Par la méthode employée lors du calcul du coût mensuel moyen du capital pour le navire, le coût mensuel attribuable à l'achat des 1 800 conteneurs a été estimé à 78 026 $ CAN.

De plus, l'usage de conteneurs implique des coûts d'assurance, d'entretien et de réparation. Georges a estimé ces coûts mensuels à 71 605 $ US, mais la taille du navire étudié était plus importante que celle des porte-conteneurs de la présente étude et le nombre de conteneurs est inférieur à celui de cet auteur. En supposant des coûts unitaires moyens mensuels identiques, ils ont été estimés à 49 418 $ CAN pour cette étude. Le coût mensuel total est donc de 127 444 $ CAN.

Finalement, dans le contexte du transport intermodal, l'imbrication du transport maritime au transport terrestre pose un problème de mesure pour le poste "conteneurs". D'une part, les recettes du segment maritime pour le

transport par conteneurs sont difficilement dissociables des recettes globales de l'ensemble du transport intermodal sans l'utilisation des tarifs quai-à-quai. D'autre part, l'attribution complète aux dépenses des armateurs des coûts dus à la propriété des conteneurs rendrait l'analyse incohérente en raison de l'utilisation partielle des conteneurs sur le segment terrestre. Pour pallier à ce problème, une part des coûts estimés a été attribuée au transport terrestre, le résidu étant censé être à la charge du segment maritime du transport (le temps d'attente des conteneurs aux ports compris). Cette part a donc été estimée de manière à ne pas sous-évaluer la part du transport maritime pour ce poste. Le temps moyen d'utilisation terrestre a été fixé à 10 jours par arrière-pays mais sur ce nombre, 7 jours sont à la charge du transport maritime, la différence (3 jours x 2 arrière-pays) a donc été déduite du total du temps complet de la rotation d'un ensemble de conteneurs afin de connaître en proportion ce que doit assumer le transporteur maritime. Étant donné que trois ensembles de conteneurs doivent être déplacés par un navire, la durée d'une rotation complète d'un ensemble correspond à la durée de trois aller retour d'un navire. Ainsi, sur la route la plus courte, le trajet maritime a une durée de 27 jours, les conteneurs seront donc disponibles pour le transport maritime 75 jours sur 81, soit 92,6 % du temps. Ce pourcentage est le moins élevé et grimpe à 97,9 % sur la plus longue route. Ces parts du "temps disponible" ont donc permis de réduire de 2,1 % à 7,4 % le coût des conteneurs dans la structure des coûts des porte-conteneurs.

ii) Carburants

Les carburants constituent un intrant important dans l'ensemble des coûts du transport maritime. Cet intrant a donc fait l'objet d'une étude particulièrement attentive.

La hausse du prix des hydrocarbures au cours de la dernière décennie a incité les constructeurs de navires et de moteurs à accroître l'efficacité technique de leurs produits. Concrètement, les constructeurs de navires ont tenté de réduire la consommation de carburant en améliorant les aspects hydrodynamiques des navires (forme des coques et des hélices) afin de

réduire la puissance requise (mesurée en c.v.) pour déplacer un navire d'un tonnage donné (estimée par le T.P.L.) à une vitesse donnée (mesurée en noeuds). Le tableau 3.5 permet de constater que, pour des navires d'une même catégorie, de tonnages comparables et allant à des vitesses assez semblables, la puissance requise a diminué de façon sensible entre les navires livrés en 1971 et ceux de 1983.

Tableau 3.5 ÉVOLUTION DE L'EFFICACITÉ HYDRODYNAMIQUE DES NAVIRES

Navires de ligne entre 13 000 et 18 000 T.P.L.

	Année de livraison	
	1971	1983
Tonnage (T.P.L.)	12 269 (3 564)	15 590 (1 527)
Puissance (c.v.)	18 176 (2 088)	10 438 (3 682)
Vitesse (noeuds)	15,16 (1,38)	16,44 (1,82)
Nombre de navires	61	28

Vraquiers entre 40 000 et 60 000 T.P.L.

	Année de livraison	
	1971	1983
Tonnage (T.P.L.)	50 119 (5 862)	47 874 (7 445)
Puissance (c.v.)	14 123 (1 510)	12 754 (1 981)
Vitesse (noeuds)	15,55 (0,79)	15,24 (0,73)
Nombre de navires	15	43

Remarque : Les chiffres entre parenthèses sont les écarts-types associés aux moyennes de ce tableau.

Source : Compilation de données publiées dans *The Motor Ship*, février 1972 et 1984.

Pour leur part, les concepteurs de moteurs ont également réussi à les rendre plus performants. En effet, les moteurs les plus efficaces actuellement ne consomment que 125 g de mazout lourd par c.v. par heure, alors que la consommation minimale du début des années soixante-dix atteignait les 150 g[17].

De plus, les moteurs de propulsion de dernière génération sont équipés de génératrices qui utilisent la vapeur produite par la chaleur des gaz d'échappement, ce qui permet de ne pas consommer de carburant diesel pour la production d'électricité en mer. La combinaison de l'ensemble de ces facteurs peut permettre de réduire le coût en carburants de près de la moitié (voir tableau 3.6).

Tableau 3.6 ÉCART DE LA CONSOMMATION DE CARBURANTS DES VRAQUIERS DE 60 000 T.P.L.

Consommation quotidienne en mer à 14,5 noeuds	Coût quotidien ($ US)
60,0 t (mazout lourd) +2,5 t (diesel)	10 825
52,5 t (mazout lourd) +2,5 t (diesel)	9 550
37,0 t (mazout lourd)	6 290
33,0 t (mazout lourd)	5 610

Source : DREWRY SHIPPING CONSULTANTS LTD. *The Market for Panamax (50-80 000 DWT) Dry Bulk Carrier*, n° 120, mars 1984.

Les hypothèses sur la consommation de carburant ont donc dû être élargies puisque, dans la réalité du transport maritime, la consommation de carburant peut varier sensiblement d'un navire à l'autre. De plus, la consommation d'un navire ayant des caractéristiques techniques données varie en fonction de la charge transportée ainsi que de sa vitesse. En effet, un navire chargé au maximum de sa capacité aura également un tirant d'eau

maximum, ce qui entraînera une consommation relativement importante de carburant[18]. Par contre, une diminution de la charge réduira la consommation, en autant que la charge soit maintenue au-dessus du seuil minimal (c'est-à-dire au-dessus d'un tirant d'eau où l'usage des ballasts est nécessaire). D'une manière semblable, une réduction de la vitesse entraîne une diminution de la consommation de carburant par voyage. La structure de coûts de cette étude tente de tenir compte de l'ensemble de ces économies de carburant par l'utilisation de différentes hypothèses sur la consommation de carburant et sur la puissance requise par un navire selon sa masse et sa vitesse.

Le rapport de la consommation de carburant sur la puissance développée par période semble relativement stable lorsque la puissance observée se situe près de la puissance optimale. L'hypothèse d'une consommation fixe de carburant par chevaux-vapeur a donc été posée. Cette consommation a été fixée à 125 g/c.v./heure pour le scénario optimiste, à 150 g pour le médian, et à 170 g pour le pessimiste.

Afin d'estimer la puissance de propulsion requise par un navire dans le cadre général de la structure de coûts, une analyse des relations entre la puissance, la vitesse et le tonnage des navires livrés dans le monde entre 1971 et 1983 a été réalisée. Sachant que le type et le tonnage des navires influencent ces relations, seuls les porte-conteneurs de 13 000 T.P.L. à 18 000 T.P.L. et les vraquiers de 40 000 T.P.L. à 60 000 T.P.L. ont été retenus pour cette analyse[19]. Sachant qu'une augmentation de la vitesse (pour un tonnage donné) ou une augmentation du tonnage (pour une vitesse donnée) accroît la puissance nécessaire, plusieurs formes de relations ont été étudiées. De plus, sachant que le poids d'un navire est composé de son poids à vide[20] et du poids des marchandises transportées, et que ce dernier varie avec la charge, la forme retenue intègre le coefficient de charge dans l'estimation de la puissance requise. La relation supposée est la suivante :

$$P = C \times VIT^3 \times (TPL/1000)^{1/2} \times ((TJB + (CC \times TPL)) / (TJB + TPL))$$

où: P : la puissance requise en chevaux-vapeur
VIT : la vitesse en noeuds
TPL : tonneaux de port en lourd en tonnes
TJB : tonnage de jauge brute en tonnes
CC : le coefficient de charge en unité
(par exemple 80 % est 0,8)

et où C (le coefficient estimé) est de 0,5 pour le scénario optimiste, de 0,6 pour le médian et de 0,7 pour le pessimiste. L'écart entre les scénarios est basé sur les observations des dernières années et montre les écarts technologiques (sur le plan de l'hydrodynamique) qui persistent entre les divers constructeurs. De plus, cette relation est appliquée différemment selon le type de navire. En effet, les vraquiers vont habituellement naviguer à une vitesse se situant entre 12 et 15 noeuds et les porte-conteneurs, entre 17 et 20 noeuds.

La consommation de carburant au port est différente selon le degré d'autonomie du navire au port (lorsque le navire est auto-déchargeur par exemple). Plus le navire est autonome, plus la quantité de carburant consommée au port est élevée. Cependant, une consommation plus élevée de carburant au port est compensée par une diminution d'achat de services portuaires. Pour cette étude, le degré d'autonomie du navire n'influence pas le coût global des dépenses portuaires en incluant la consommation de carburant au port. Toutefois, sur le plan théorique, un achat supplémentaire de carburant pour augmenter l'autonomie d'un navire pourrait avoir un effet sur la balance des paiements. Par exemple, lorsque le navire séjourne à un port de son pays, si le carburant employé par le navire est en proportion plus importé que le carburant utilisé par les installations portuaires, l'autonomie accrue du navire augmente la sortie de devises.

Par contre, lorsque le navire séjourne aux ports étranger, si le carburant employé par le navire est en proportion plus national que le carburant des installations portuaires étrangères inutilisées grâce à l'autonomie accrue du navire, l'autonomie augmentera l'entrée de devises.

Les deux effets peuvent s'annuler et, même dans le cas contraire, l'effet net sera minime. C'est pourquoi l'autonomie accrue d'un navire est censée n'avoir aucune influence sur l'apport à la balance des paiements.

Les prix des carburants, le mazout lourd et le diesel, varient selon la distance du lieu de production, les variations des taux de change, la taxation et le contrat d'achat. En effet, les ports situés près des lieux de production peuvent vendre les produits pétroliers jusqu'à 8 % moins cher pour le mazout lourd et jusqu'à 10 % moins cher pour le carburant diesel[21]. De plus, des contrats d'achat à long terme peuvent permettre de réduire le prix d'achat ou du moins de s'assurer un prix stable. Cependant, les prix inférieurs ne méritent pas nécessairement une escale supplémentaire puisque cette escale entraîne d'autres coûts, tels que le pilotage, le remorquage et les paiements de droits portuaires qui peuvent annuler les économies dues aux prix inférieurs[22].

L'utilisation des prix de 1982, pour les prix réels des produits pétroliers, ne devrait pas créer un biais important de mesure. En effet, la production actuelle de pétrole jumelée aux difficultés que connaît actuellement le cartel des pays exportateurs (l'O.P.E.P.) ne laisse pas présager une nouvelle flambée des prix de ces intrants. La structure des coûts utilise donc un prix de 220 $ CAN par tonne métrique de mazout lourd et de 330 $ par tonne de diesel. Les quantités quotidiennes de diesel consommées au port varient de 2 à 2,5 t d'un scénario à l'autre et d'un navire à l'autre. Un coût au voyage a été estimé et le nombre moyen de voyages par mois a permis d'obtenir le coût mensuel.

Finalement, la consommation d'huile de graissage dépend également du temps passé en mer par mois et de la puissance utilisée du moteur. La consommation quotidienne d'huile lubrifiante a été posée à 783 L, 825 L et 867 L selon les scénarios pour les porte-conteneurs et à 688 L, 730 L et 767 L pour les vraquiers. Un prix de 0,90 $ le litre a été utilisé pour les estimations du coût de cet intrant.

iii) Équipage

Les coûts associés à l'équipage occupent une place non négligeable dans la structure des coûts d'exploitation des navires. Pour réduire l'importance de ces coûts, les navires modernes sont de plus en plus automatisés et nécessitent par conséquent des équipages de moins en moins nombreux. La taille des équipages a été fixée à 18 marins pour le scénario optimiste et à 23 pour les autres scénarios. De plus, ces coûts varient selon la nationalité du personnel employé. Une étude récente a tenté, entre autres, de cerner la disparité des coûts des équipages attribuables à la nationalité du personnel navigant[23].

En résumé, l'étude citée ci-dessus identifie deux grands groupes de nationalités qui se différencient selon les salaires payés. Le premier groupe se compose des pays d'Europe du Nord, d'Amérique du Nord, du Japon et de l'Australie. Les équipages ayant ces nationalités seraient les plus coûteux et le Canada aurait une position moyenne au sein de ce groupe. Le deuxième groupe comprend des pays d'Europe du Sud et d'Asie; leurs salaires moyens sont estimés à près de la moitié de ceux des équipages du premier groupe.

Ces observations générales ont permis d'élaborer les hypothèses sur le coût des équipages des différents navires étudiés. Ainsi, le coût moyen mensuel d'un membre d'équipage européen appartenant au premier groupe de nationalités a été évalué à 4 120 $ CAN, tandis que celui d'un équipage du deuxième groupe s'établirait à 2 335 $. Les deux premiers scénarios supposent un équipage du deuxième groupe alors que le pessimiste suppose un équipage nord-européen. Lors du calcul de l'apport marginal de la substitution d'un équipage étranger par un équipage canadien, le coût mensuel moyen d'un membre canadien a été fixé à 5 383 $.

De plus, les différents scénarios font varier l'importance numérique des équipages, ce qui a un impact sur le coût des victuailles. Le coût unitaire de celui-ci (coûts des victuailles/personnes) ne varie pas selon la nationalité des équipages, puisque l'engagement d'équipage moins

coûteux sur le plan des victuailles est compensé par un coût de déplacement plus élevé de cet équipage. En effet, les équipages moins coûteux résident relativement loin du Canada. Le coût des victuailles a donc été fixé à 4,50 $ par jour par personne, indépendamment de la nationalité des équipages.

iv) Assurances

Les primes d'assurance qu'un propriétaire de navire doit assumer peuvent varier de façon sensible. Afin de mieux estimer le coût de cet intrant, deux types d'assurance ont été distingués : l'assurance du navire et l'assurance des marchandises transportées.

L'assurance navire a un coût qui varie selon la valeur assurée et le risque[24]. Le risque est évalué en fonction des routes parcourues et peut également varier selon le propriétaire du navire, c'est-à-dire selon l'expérience passée de l'assureur avec l'assuré. Le coût annuel de l'assurance navire a été fixé à 6 % de la valeur moyenne du navire. En supposant une dépréciation linéaire du navire sur 15 ans, la valeur moyenne correspond à la moitié du prix d'achat (déjà estimé pour le calcul du coût du capital). Le coût mensuel de l'assurance navire s'élève donc à 0,25 % du prix du navire. Les différents scénarios utilisant des prix de navire différents, le coût mensuel de l'assurance navire varie d'un scénario à l'autre.

L'assurance marchandise a un coût qui varie selon les mêmes critères que l'assurance navire, sauf que la valeur assurée est celle de la marchandise. Le calcul de la prime mensuelle doit de plus tenir compte de la longueur du voyage puisqu'un nombre élevé de manutentions par mois accroît les risques d'avaries ou de pertes et que celles-ci augmentent sur des routes maritimes courtes. Cette considération s'applique principalement aux marchandises générales puisqu'elles sont en moyenne plus fragiles que les marchandises transportées en vrac, tout en ayant une valeur unitaire relativement plus élevée. La structure de coûts contourne ces difficultés d'estimation en basant le calcul du coût mensuel de l'intrant "assurance marchandises" sur les recettes mensuelles brutes qu'apporte le navire à son

propriétaire. Cela est justifié dans la mesure où le risque et la valeur des marchandises sont proportionnels aux recettes. Ainsi, ce coût a été fixé à 0,5 % des recettes brutes lorsqu'il s'agit de marchandises générales conteneurisées et à 0,2 % pour les vracs secs. L'assurance marchandise payée par le transporteur n'est qu'une assurance minimale et est généralement complétée par celles des chargeurs qui n'ont pas à être incluses dans cette structure de coûts.

v) Entretien et réparations du navire

Les coûts d'entretien et de réparation d'un navire varient principalement selon sa taille, la complexité de ses équipements et son âge. Cependant, les coûts mensuels moyens (au cours de la durée d'exploitation d'un navire) ne sont fonctions que des deux premières variables. Afin d'estimer ces coûts d'une façon générale, ceux-ci ont été établis selon la valeur moyenne du navire (déjà présentée lors du calcul du coût de l'assurance navire). Ceci constitue une méthode valable dans la mesure où le prix d'un navire neuf dépend de sa taille et de la complexité de ses équipements. Le coefficient a été fixé selon les observations des transporteurs canadiens pour compte d'autrui[25] et se situe à 0,33 % de la valeur moyenne du navire pour le scénario médian. Le scénario optimiste utilise un coefficient de 0,25 % et le pessimiste, de 0,4 %. Cet intrant comprend également les dépenses de magasin, c'est-à-dire celles du maintien d'un certain nombre de pièces de rechange à bord du navire.

vi) Services portuaires et manutention

Pour le calcul de l'apport d'une marine marchande nationale à la balance des paiements, le seul avantage attribuable à l'estimation séparée des différents intrants qui composent les services portuaires est l'amélioration de l'exactitude des estimations. En effet, contrairement à la plupart des autres intrants, les services portuaires ne peuvent pas faire l'objet d'un rapatriement. Ces intrants ne peuvent donc pas contribuer à améliorer l'apport de base d'une marine marchande, sauf si une marine marchande nationale utilise plus fréquemment les installations portuaires

nationales que les navires étrangers (dans les cas où il existe un phénomène de détournement "désavantageux" pour le Canada avant la substitution de propriété et d'immatriculation du navire). Puisqu'une marine marchande plus nationale ne modifierait pas nécessairement les routes utilisées, ces intrants sont supposés "non rapatriables"[26].

Pour cette étude les frais portuaires comprennent le pilotage, le remorquage, les droits de quai, l'accostage, etc. Le coût de la manutention des marchandises (chargement, arrimage et déchargement) a été estimé séparément puisqu'il dépend de la nature et de la masse de la marchandise alors que les autres services dépendent de la taille du navire et de la longueur de ses séjours aux ports par mois[27].

Parmi les services portuaires offerts, deux facteurs de production ont été estimés séparément. Le premier provient de la nécessité du pilotage des navires sur le Saint-Laurent. Un voyage complet d'un porte-conteneurs exploité sur une route incluant la côte est canadienne entraîne deux déboursés pour ce service; le double du coût d'un passage correspond donc au coût total d'un voyage. Le coût d'un passage se subdivise en deux composantes. La première dépend du nombre d'unités de pilotage (U.P.). Ce nombre correspond au carré de la "largeur du navire" ("breath") mesurée en mètres, multiplié par la "hauteur du navire" ("depth") et divisé par 100. En supposant une largeur de 29 m et une hauteur de 16,1 m, les porte-conteneurs de cette étude ont 135,4 U.P. La deuxième composante correspond au produit du tirant d'eau ("draft") par le temps de navigation mesuré en heures. Or, le tirant d'eau varie selon la charge transportée. Puisque la charge varie d'un scénario à l'autre, il faut estimer le tirant d'eau en fonction de cette charge. Supposons des tirants d'eau maximaux de 9,4 m (à pleine charge) et minimaux de 5 m (à 40 % ou moins de charge) ainsi qu'une relation linéaire entre la charge et le tirant d'eau. Le coefficient de chargement peut donc déterminer le tirant d'eau ainsi : 5 + ((CC - 0,4) x 7 1/3) où CC est le coefficient de charge. Finalement, deux districts maritimes doivent être franchis entre l'Atlantique et le port de Montréal; le trajet demande

12 heures dans le premier district et 10 heures dans le second. Le produit du tirant d'eau, du nombre d'heures et du prix correspond au coût de la deuxième composante. On a :

	district 1	maritime 2

(5 + ((CC - 0,4) x 7 1/3)) x ((12 x 6,78 $) + (10 x 4,85 $))

et pour la première composante :

District 1 : 135,4 @ 14,09 $ = 1 907,79 $

District 2 : 135,4 @ 9,54 $ = 1 291,72 $

3 199,50 $

La somme des deux composantes étant égale aux coûts d'un passage, le double des coûts obtenus correspond aux dépenses en pilotage par voyage.

Le coût du remorquage du navire dépend également du nombre de voyages par mois. Les calculs sont donc basés sur un coût au voyage. Les porte-conteneurs utilisent un remorqueur par entrée ou sortie pour une période de 12 heures. On a donc 600 $ x 4 par voyage plus un ajustement de 25 % pour les trois mois d'hiver. Le coût au voyage a ainsi été établi à 3 300 $[28] pour les porte-conteneurs et à 6 600 $ pour les vraquiers, car ces derniers demandent les services de deux remorqueurs.

Comme les autres frais portuaires varient sensiblement d'un port à l'autre, l'estimation exacte de ces coûts n'est pas aisée à réaliser. Puisque les frais mensuels dépendent du nombre d'entrées et de sorties aux ports ainsi que de la durée du séjour, un coût au voyage a été estimé en fonction du volume de marchandises transportées. Puis le coût mensuel a été obtenu par le nombre de voyages par mois (qui a été utilisé précédemment pour le calcul du coût mensuel du carburant).

Chaque conteneur transporté pour un aller quai-à-quai entraîne un déboursé moyen de 31 $ en frais portuaires en supposant une manutention de 30 E.V.P. par heure[29]. L'hypothèse que chaque tonne de vrac sec entraîne un déboursé de 0,50 $ a également été posée.

Le coût de la manutention peut également varier de façon sensible d'un port à l'autre. La manutention des conteneurs, c'est-à-dire le chargement, l'arrimage, le désarrimage et le déchargement, a un coût moyen évalué à 150 $ par E.V.P. Le coût de la manutention du vrac sec a pu ne pas être évalué puisque les taux de fret sélectionnés pour estimer les recettes sont associés à des contrats comportant des clauses de manutention F.I.O. ("free in/out"). Ces clauses impliquent que la manutention n'est pas à la charge du transporteur maritime. Le coût de la manutention peut donc être absent de la structure de coût des vraquiers par le truchement de l'emploi de taux de fret associés aux contrats F.I.O.

vii) Commissions et courtage

Les frais de commissions et de courtage varient selon la nature des marchandises transportées. Ces paiements correspondent à l'achat d'un service de rassemblement de marchandises dans le but de maintenir un niveau de charge maximum pour le service de ligne ou pour assurer une utilisation maximale des vraquiers. Dans le cas des marchandises générales, le rassemblement des marchandises est supposé plus coûteux puisque la demande de service de transport maritime provient d'une multitude d'exportateurs et d'importateurs situés dans plusieurs pays. Pour faciliter la transmission de la demande de transport outre-mer entre l'expéditeur et le transporteur, des agences maritimes représentant plusieurs lignes maritimes servent d'intermédiaires. Afin de rémunérer ce service, une commission est prélevée par ces agences sur le fret demandé.

Pour cette étude, la commission a été fixée à 4 % des recettes de transport du transporteur maritime de ligne dans le cas des scénarios optimiste et médian et à 5 % dans le cas pessimiste. Ce pourcentage a été fixé à 2 % pour tous les scénarios dans le cas du transport de vracs secs, étant donné la nature supposée des contrats de transport des vracs dans cette étude (voir section 3.3 sur les recettes).

viii) Gestion

La gestion d'une compagnie maritime représente un coût qui peut varier selon l'efficacité de l'entreprise, mais plus probablement selon la taille de la flotte gérée et le nombre d'employés navigants. Pour tenir compte de ces différents facteurs, les scénarios estiment le coût de la gestion d'une compagnie maritime attribuable à un navire spécifiquement selon la taille du navire et de son équipage. Les navires de lignes étant, relativement aux vraquiers, plus intensifs en travail (le rapport personne/T.P.L. est plus élevé), la gestion de ce type de navire implique des coûts de gestion plus élevés par tonneau.

Le coût mensuel de la gestion a été fixé pour les navires de ligne à 1,50, 2,00 et 2,50 $ CAN par tonneau de port en lourd selon les différents scénarios et à 0,70, 1,00 et 1,20 $ pour les vraquiers. La gestion regroupe toutes les activités reliées au travail de bureau, soit la gestion du personnel et du matériel et le marketing. Le coût de la gestion comprend les dépenses en salaires pour le personnel non navigant, la location ou l'achat d'espace à bureau et de matériels de bureau et toutes les dépenses attribuables aux activités regroupées dans la catégorie gestion. Le calcul de ces coûts a été effectué en se basant sur les données existantes de la structure des coûts de l'industrie canadienne du transport maritime ainsi que sur les données provenant d'autres études[30].

3.3 Structure des recettes

Les recettes du propriétaire d'un navire dépendent principalement du taux de fret, des quantités transportées par le navire et du degré de responsabilité qu'assume le propriétaire en regard de l'exploitation du navire. En ce qui concerne le dernier point, le propriétaire peut rendre sa responsabilité minimale en louant le navire par un contrat d'affrètement "coque nue" à plus ou moins long terme. Ce type de contrat limite les dépenses qu'il doit assumer, au plus, aux coûts dus au capital, aux assurances et à l'entretien du navire, mais il limite également les recettes

brutes que lui apporte son navire. Le contrat d'affrètement "à temps" augmente sa responsabilité à l'équipage et celui "au voyage" à l'ensemble des coûts hormis, dans la plupart des cas, aux coûts de la manutention.

La structure des recettes et des coûts formée pour cette étude postule que les vraquiers sont utilisés sous des contrats d'affrètement au voyage excluant la manutention des marchandises des responsabilités du propriétaire. Elle postule également que les propriétaires des porte-conteneurs ont la responsabilité du transport des marchandises d'un quai à l'autre, manutention comprise.

Les vraquiers oeuvrent pour un service sous contrat à long terme, ce qui implique que la route suivie est fixe, tout comme pour les porte-conteneurs qui naviguent sur les routes maritimes définies précédemment. Le type de services offerts influence non seulement les prix payés pour certains intrants mais également les taux de fret demandés. Ces taux, pour un transport de vrac sur une base régulière, sont supposés inférieurs à ceux demandés pour un service de tramping puisque ce genre de transport assure au propriétaire, dans les cas mis à l'étude, une utilisation relativement élevée de son navire. Les taux peuvent cependant varier selon les coûts d'exploitation du navire.

En ce qui a trait au service de ligne régulière des porte-conteneurs, les taux de fret moyens utilisés dans cette étude sont le résultat d'une compilation de taux déposés à la Commission canadienne des transports.

3.3.1 Taux de fret moyens

L'évaluation des recettes des transporteurs transocéaniques exige l'estimation du taux de fret moyen demandé sur le marché où le transport est effectué ainsi que les tonnages transportés. De plus, certaines hypothèses ont dû être posées pour évaluer les taux de fret puisque ceux-ci dépendent des marchandises transportées ainsi que de la conjoncture future des marchés étudiés et que ces données ne peuvent être prédites d'une manière certaine.

Le taux de fret moyen demandé par le transporteur de marchandises conteneurisées provient d'une moyenne pondérée des principaux taux établis sur chacun des marchés par les conférences maritimes pour 1982. Les taux étant fixés selon la marchandise transportée, les marchandises à l'exportation ayant fait l'objet d'un échange entre le Canada et une destination outre-mer étudiée de plus de trois millions de dollars canadiens et d'une masse de plus de cinq cents tonnes métriques en 1981 ont été retenues pour le calcul[31]. La part d'une marchandise dans le trafic total exporté vers les destinations formant une région étrangère étudiée définie le coefficient de pondération du taux de fret associé à cette marchandise pour cette région étrangère.

Cependant, les données disponibles ne permettent pas d'appliquer aisément le même calcul aux marchandises à l'importation au Canada. Un ajustement a donc dû être apporté à ces taux car, d'une manière générale, les flux déséquilibrés entre deux régions données (l'une canadienne, l'autre étrangère) entraînent l'inégalité des taux de fret. Les marchandises transportées qui composent le flux le plus important coûteraient plus cher en transport que les marchandises qui composent le plus petit flux. Ceci est dû au fait que le transport de marchandises conteneurisées dans une direction implique le retour de conteneurs vides dans l'autre direction. D'après l'étude du consultant citée plus haut, les transporteurs auraient intérêt à réduire l'écart entre les deux flux en encourageant la croissance du plus faible flux par une baisse des taux puisque les coûts du transport d'un conteneur vide sont presque aussi importants que les coûts d'un conteneur plein. C'est pourquoi les taux estimés ont été ajustés à la baisse lorsque les importations étaient moindres que les exportations sur une route donnée et à la hausse, dans le cas contraire. L'ajustement a été fait arbitrairement sur la base d'une différence maximale de 20 % de plus pour les taux de fret du flux le plus important et cet ajustement a été pondéré par l'importance du déséquilibre entre les flux[32].

Les taux de fret demandés pour le transport des vracs sur une route donnée pourraient également dépendre des marchandises transportées, mais les opinions sont partagées sur ce point. Pour cette étude, les informations

recueillies portent à croire que les taux varient en fonction de la marchandise[33]. Aussi, l'estimation des taux de fret pour le transport des vracs est-elle basée sur le postulat que les taux diffèrent selon la marchandise transportée. À partir des statistiques sur le commerce extérieur canadien, il a été possible d'identifier les marchandises transportées en vrac en provenance ou à destination des pays d'outre-mer concernés par les flux étudiés. Un taux par tonne métrique a ensuite été estimé à partir de taux au voyage publiés dans plusieurs revues spécialisées[34].

De plus, pour tenir compte de l'incertitude qui règne en ce qui a trait aux taux de fret moyens futurs, les scénarios pessimistes utilisent les taux estimés réduits de 20 %. Cette réduction n'est pas exagérée car certains marchés ont connu des baisses de taux de fret de près de 50 % entre 1980 (année de haute conjoncture) et 1982 (année de plus basse conjoncture). Le scénario optimiste utilise les taux estimés actuels, car un ajustement à la hausse des taux ne semblait pas justifié étant donné que le surplus de capacité mondiale actuel n'aurait pas tendance à se résorber à moyen terme. Cependant, il est possible que les politiques nationalistes des pays en voie de développement ainsi que celles du COMECON provoquent une hausse des tarifs sur les routes incluant ces pays. Ces politiques étant principalement axées pour le moment sur le transport de ligne, il n'a pas été jugé nécessaire de considérer cette hausse possible dans cette étude. En effet, les routes de ligne étudiées concernent presque exclusivement le commerce avec d'autres pays de l'OCDE, à l'exception de la ligne Montréal/Bassin méditerranéen où une part minoritaire des trafics pourrait être influencée par ces politiques nationalistes.

Tableau 3.7 TAUX DE FRET MOYENS ESTIMÉS
($ CAN/tonne métrique)

Route	Scénarios		
	Optimiste	Médian	Pessimiste
Service de ligne régulière :			
Côte est/Europe occidentale Nord	98,16	98,16	78,53
Côte est/Bassin méditerranéen	141,95	141,95	113,56
Côte est/Extrême-Orient	139,69	139,69	111,75
Côte ouest/Extrême-Orient	145,62	145,62	116,49
Service de vraquiers :			
Côte est/Caraïbes	9,00	9,00	8,10
Côte est/Amérique latine	9,75	9,75	8,78
Côte ouest/Amérique latine	16,00	16,00	14,40
Côte ouest/Océanie	20,00	20,00	18,00
Côte est/Méditerranée/Guinée	12,33	12,33	11,10

L'examen du tableau 3.7, qui présente des taux de frets moyens estimés, suscite un certain nombre de questions. En effet, d'un manière générale, le coût du transport maritime augmente avec la distance. Or, pour le transport des conteneurs, le taux moyen estimé sur la plus longue route (Côte est/Extrême-Orient) est inférieur aux taux estimés sur des routes plus courtes. Plusieurs explications peuvent justifier ce qui semble être a priori une aberration. Cette anomalie peut être due à la valeur unitaire des marchandises transportées (plus cette valeur est basse moins le taux de fret est élevé), mais l'explication la plus vraisemblable provient de l'organisation du transport maritime par conteneurs. En fait, le Canada, sur le plan du transport maritime comme sur plusieurs autres plans, fait partie intégrante du continent nord-américain. Alors que les ports de la côte est canadienne sont des points naturels pour la manutention des marchandises entre l'Amérique du Nord et l'Europe et que, par conséquent, une part importante de ces trafics passe par le Canada, il en va autrement lorsque la région outre-mer concernée est l'Extrême-Orient. Dans ce dernier cas, seule une part marginale des trafics nord-américains utilise les ports canadiens.

C'est pourquoi les trafics côte est/Extrême-Orient seraient considérés comme trafics d'appoint par les transporteurs actuels. Dans ce contexte, ceux-ci peuvent exiger des taux de fret moins importants puisqu'une grande part des coûts du déplacement du navire auraient déjà été couverts par des taux de fret plus élevés sur la côte est américaine. C'est probablement la raison pour laquelle les taux estimés peuvent sembler sous-estimés. Comme la concurrence de ce type de service ne permettrait pas à un service canadien d'augmenter les tarifs établis, les taux estimés n'ont pas été ajustés pour tenir compte de cet état du marché. Différents degrés de concurrence pourraient également expliquer ces écarts.

3.3.2 Coefficients de charge

Sachant qu'un navire a une capacité de charge limitée, les taux de fret et les tonnages transportés déterminent les recettes brutes des transporteurs maritimes. Le coefficient de charge est la moyenne du taux d'utilisation de cette capacité, c'est-à-dire le rapport du tonnage transporté sur la capacité du navire (mesuré en tonneaux de port en lourd T.P.L.). Ce coefficient multiplié par les T.P.L. du navire, par le taux de fret moyen et par le double du nombre de voyages complets d'un navire par mois, donne les recettes brutes mensuelles d'un transporteur de vracs. Les recettes brutes mensuelles d'un transporteur par conteneurs ont été obtenues en supposant un chargement moyen de douze à treize tonnes par conteneur équivalent vingt pieds (E.V.P.).

Les coefficients de charge sont différents d'un scénario à l'autre. Le scénario optimiste utilise pour les porte-conteneurs un coefficient de 80 %, le médian, de 70 %, et le pessimiste, de 60 %. Ce coefficient est de 80 %, 75 % et 70 % pour les vraquiers exploités sur les routes équilibrées et se situe à 75 %, 70 % et 65 % sur la route triangulaire compte tenu de l'usage plus fréquent des ballasts[35]. Ces variations ont une grande amplitude, mais cette amplitude est réaliste car elle correspond aux variations passées de l'utilisation des navires d'une manière générale. Les deux structures (de coûts et de revenus) dépendent de ce coefficient. Aussi,

une mesure exacte de ce coefficient aurait été préférable à l'emploi d'hypothèse. Cependant, de telles mesures ne sont pas disponibles pour les routes étudiées.

3.3.3 Participation canadienne

En limitant la part canadienne des trafics à 50 % du plus petit flux (à l'importation ou à l'exportation) sur chacune des routes étudiées, il est possible de déterminer le nombre maximal de navires canadiens pouvant être exploités sur ces marchés en accord avec les hypothèses déjà posées. En effet, les tonnages transportables annuellement par les navires étudiés varient d'un scénario à l'autre (par le coefficient de charge) et d'une route à l'autre (par la distance à parcourir). De plus, les flux observés de marchandises de 1982 permettent d'estimer les tonnages à transporter annuellement sur chacune des routes. Le rapport du second tonnage sur le premier permet de connaître le nombre maximal de navires dans chaque cas.

Les porte-conteneurs offrant un service régulier de ligne, une fréquence a pu être établie pour chacune des routes. Cette fréquence correspond au rapport du nombre moyen de jours d'exploitation (29) sur le produit du nombre maximal de navires par le nombre de voyages par mois. Le tableau 3.8 donne le nombre maximal de navires canadiens ainsi que la fréquence du service (en nombre de jours). Cette fréquence pourrait toutefois être doublée si le service canadien se joignait à un service étranger et si ces services transportaient la totalité des flux conteneurisés sur ces routes.

Une des lignes ne pourrait pas être exploitée, selon les hypothèses de départ, car la capacité annuelle estimée d'un navire est supérieure aux tonnages transportés en 1982. Cependant, une diminution de la vitesse du navire pourrait peut-être réduire suffisamment sa capacité de transport par année. La vitesse supposée a été fixée à 20 noeuds; cependant, même une diminution de la vitesse à 17 noeuds ne peut permettre à un navire d'être exploité exclusivement sur cette ligne.

Une autre solution peut être appliquée tout en excluant les trafics tiers. Il s'agit de l'exploitation d'un navire sur plus d'une ligne maritime. Parmi les quatre routes étudiées, deux routes partent de ports canadiens en direction de l'Extrême-Orient. Ainsi, compte tenu des tonnages disponibles pour le Canada, un navire pourrait être exploité sur la route "Côte ouest/Extrême-Orient/Côte est/Extrême-Orient" à une vitesse de 20 noeuds. Étant donné les distances à parcourir, ce navire pourrait être exploité selon les proportions donnés au tableau 3.8 (par exemple, pour le scénario optimiste, le navire sera exploité à 33 % sur la route Canada côte est/Extrême-Orient et à 67 % sur la côte ouest).

Tableau 3.8 SERVICES DE LIGNES CONTENEURISÉS ÉTUDIÉS
Nombre de navires et fréquence moyenne

Ligne	Scénarios		
	Optimiste	Médian	Pessimiste
Coefficients de charge	80 %	70 %	60 %
Côte est/Europe occidentale Nord	5,00 nav. (5,40) j.	6,00 nav. (4,20) j.	7,00 nav. (3,30) j.
Côte est/Bassin méditerranéen	1,00 nav. (29,00) j.	1,00 nav. (27,10) j.	1,00 nav. (25,90) j.
Côte est/Extrême-Orient	1,33* nav. (49,60) j.	1,25* nav. (50,40) j.	2,15* nav. (28,10) j.
Côte ouest/Extrême-Orient	0,67* nav. (49,19) j.	0,75* nav. (41,14)j.	0,85* nav. (41,6) j.
Nombre de navires totaux	8 nav.	9 nav.	11 nav.

* Un porte-conteneurs est exploité sur les deux routes entre le Canada (côte est et côte ouest) et l'Extrême-Orient.

Le problème de la surcapacité survient également en ce qui a trait au transport des vracs secs. En effet, seulement deux routes sur cinq pourraient se voir attribuer un vraquier à l'année. La participation supplémentaire de deux vraquiers canadiens pourrait toutefois être envisagée en combinant les flux résiduels des trois premières routes et des deux dernières, comme en fait foi le tableau 3.9. Ce type de participation ne permet pas d'offrir un service régulier, mais le transport des vracs s'accommode généralement de services irréguliers[36]. L'hypothèse d'une participation des vraquiers sur plusieurs routes a donc été retenue pour le calcul de l'apport de base de la flotte des vraquiers.

Tableau 3.9 SERVICES DE VRAQUIERS ÉTUDIÉS
Nombre de vraquiers de 65 000 t.p.l.

Routes	Scénarios		
	Optimiste	Médian	Pessimiste
Côte ouest/Océanie	0,42	0,45	0,47
Côte ouest/Amérique latine	0,30	0,30	0,34
Côte est/Amérique latine	1,55	1,64	1,74
Côte est/Caraïbes	0,48	0,50	0,53
Côte est/Méditerranée/Guinée	1,76	1,88	2,01
Total	4,51	4,79	5,09

Pour l'ensemble des marchés étudiés, l'utilisation de navires exploités sur plusieurs routes ne nécessite pas un ajustement des coefficients de charge. En effet, une planification éclairée permettrait d'utiliser les navires d'une manière optimale, c'est-à-dire sans que cela nécessite d'effectuer des parcours supplémentaires sur lest par rapport aux hypothèses de départ qui avaient été posées en fonction d'une participation sur des routes simples. Cela est possible car les régions communes ou limitrophes d'exploitation permettent cet ajustement optimal des itinéraires.

RENVOIS

[1] Les études utilisées sont principalement celles de : R.O. Goss (1964), CNUCED (1968), J.R. Barker et Robert Brandwein (1970), R.K. Saggar (1970), Alcan Shipping Services Ltd. (1977).

[2] Pour l'année 1982, sur les 119 870 000 de tonnes métriques manutentionnées dans les ports canadiens en direction ou en provenance des pays d'outre-mer seulement 663 000 d'entre elles ont été transportées sous pavillon canadien, soit environ 0,55 %. D'après : COMMISSION CANADIENNE DES TRANSPORTS. *Un aperçu général du transport maritime international au Canada en 1982*, Direction de la recherche, Ottawa, document de travail n° 20-85-03.

[3] La part du trafic maritime sous pavillon canadien entre les ports canadiens et les autres ports nord-américains est d'environ 71,7 % (par rapport à 0,55 % avec l'outre-mer) *(ibidem)*. La substitution des pavillons étrangers par le pavillon canadien est donc plus difficilement envisageable sur ces trafics.

[4] Voir : COMMISSION CANADIENNE DES TRANSPORTS. *Regroupement des marchandises en unités de chargement: palettes, péniches, conteneurs et semi-remorques dans le transport multimodal: une étude documentaire*, Direction de la recherche, Ottawa, rapport de recherche n° 20-79-05F.

[5] COMMISSION CANADIENNE DES TRANSPORTS. *Op. cit.*, renvoi 2.

[6] STATISTIQUE CANADA. *Exportations, commerce de marchandises 1982, publication n° 65-202, annuel, et Importations, commerce de marchandises 1982*, publication n° 65-203, annuel.

[7] COMMISSION CANADIENNE DES TRANSPORTS. *Transport maritime des marchandises en vrac dans le commerce canadien.* Direction de la recherche, Ottawa, rapport de recherche n° 1982/07F et COMMISSION CANADIENNE DES TRANSPORTS. *Commerce canadien des principales marchandises en vrac*, Ottawa, Direction de la recherche, document de travail n° 20-85-06.

[8] *Op. cit.*, renvoi 6, tableau 3.

[9] Le prix des porte-conteneurs provient de la revue *Lloyd's Shipping Economist* (plusieurs numéros). Le prix des vraquiers provient d'estimations de cette revue ainsi que d'études publiées par DREWRY SHIPPING CONSULTANTS LTD.

[10] D'après la chronique "Costs" de la revue *Lloyd's Shipping Economist* (différents numéros). Cette entente des pays membres régie les conditions de financement entre le constructeur et l'acheteur.

11 SHNEERSON, Dan. "The Profitability of Investment in Shipping: The Balance of Payments Criterion", dans *Journal of Transport Economics and Policy*, septembre 1983, p. 293-298.

Cette étude porte sur un type de navire particulier, et l'âge optimal peut varier d'un type à l'autre.

12 DREWRY SHIPPING CONSULTANTS LTD. *The Market for Panamax (50-80000 DWT) Dry Bulk Carriers, An Economic Study*, mars 1984, en particulier la section 5.

13 Le taux de change canado-américain était en moyenne de 1,2324 dollar canadien par dollar U.S. en 1982. C'est ce taux qui est utilisé ici pour la conversion. Le prix des navires est donc évalué en dollars canadiens de 1982.

14 GEORGES, Philippe I. *North Atlantic Container Shipping Costs Study*, rapport à la Direction de la recherche de la Commission canadienne des transports, 1984 (document interne non-publié).

15 Un ensemble de conteneurs équivaut au nombre de conteneurs qu'un navire transportent généralement. Dans ce cas, deux ensembles par arrière-pays est le minimum nécessaire pour que la rotation des conteneurs soit assez rapide pour ne pas retarder le navire au port.

16 Voir par exemple les tarifs de la Canada-United Kingdom Freight Conference, Tarif n° 21, Demurrage charges, p. 33-34.

17 Voir "Improving the Operating Economy of a Large Bore Medium Speed Engine", dans *The Motor Ship*, novembre 1983, p. 30-32.

18 Voir *Journal de la marine marchande* du 27 septembre 1984, p. 1968-1989 et du 4 octobre 1984, p. 2038-2042.

19 En particulier à partir de données sur les navires existants dont une partie des caractéristiques sont tirées du *1982 World Shipping Year Book* de Fairplay et de la revue *The Motor Ship*. (Différents numéros)

20 Le TJB d'un navire ne représente pas le poids à vide du navire, mais plutôt le volume disponible pour la marchandise, l'équipage, la machinerie, les soutes, etc., où 100 pi^3 égalent 1 tonne.

Cette variable n'est donc qu'une mesure approximative du poids du navire à vide qui n'est, par ailleurs, pas disponible.

21 D'après la chronique "Prix des soutes" du *Journal de la marine marchande*. (Différents numéros)

22 D'après William V. PACKARD. *Voyage Estimating*. Londres, Fairplay Publications, Tramp Ship Series, mai 1981, p. 13-14.

23 ALLARDICE AND ASSOCIATES LTD. *Crew Costs and their Impact on Employment*. Étude faite pour la Direction de la recherche de la Commission canadienne des transports, document de travail n° 20-84-16, 37 pages.

24 RODIÈRE, René. *Droit maritime*. Paris, Édition Dalloz, 1979, p. 511-533.

25 STATISTIQUE CANADA. *Le transport par eau*, 1981, 1980, 1979, publication n° 54-205, Ottawa, Statistique Canada, 1983, 1982, 1981.

26 Pour plus d'information sur le phénomène du "détournement" en Amérique du Nord voir : COMMISSION CANADIENNE DES TRANSPORTS, *Étude détaillée des acheminements trans-frontaliers des commerces outre-mer canadiens et américains*, Ottawa-Hull, CCT, Direction de la recherche, document de travail n° 20-85-04, 1985.

27 Jan Owen JANSSON et Dan SHNEERSON. "The Optimal Ship Size". *Journal of Transport Economics and Policy*, septembre 1982, p. 216-238; "Economies of Scale of General Cargo Ships". *The Review of Economics and Statistics*, vol. LX, n° 2, mai 1978, p. 287-293; et FAIRPLAY. *World Ports Directory 1983-84: Volume 2, Dues and Charges*. Londres, Fairplay Publications, 1983, 562 pages.

28 Les formules et les prix utilisés pour ces deux facteurs proviennent d'informations du document de P.I. Georges, *op. cit.*, renvoi 14.

29 D'après Ports Canada.

30 Voir renvoi 1.

31 La base de données utilisée pour l'estimation des taux de frets des marchandises conteneurisées a été construite pour le calcul des indices des taux de fret publiés dans : COMMISSION CANADIENNE DES TRANSPORTS. *Indices des taux de fret des conférences maritimes pour les exportations canadiennes, séries temporelles trimestrielles, 1978-1981*, Ottawa-Hull, Commission canadienne des transports, Direction de la recherche, rapport de recherche n° 1984/01F. Les taux de fret de base ont été ajustés avec les surtaxes imposées pour le combustible et le change de devises.

32 Il est bon de souligner que le maintient de taux de fret relativement plus bas pour les marchandises composant le plus petit flux est une supposition basée sur un comportement rationnel des lignes maritimes et sur une élasticité de la demande de transport plus grande que 1. De plus, la possibilité de différencier les taux de fret selon la marchandise permet aux compagnies de ligne d'ajuster ces taux pour maximiser le volume de trafic et leurs recettes. Ainsi, un ajustement minimum des taux permet théoriquement de maintenir un certain équilibre des flux sans perturber énormément la structure des taux, d'où la différence maximale de 20 %.

En termes algébriques les nouveaux taux correspondent à :

$$AT \times \left(1 - \left(\left(1 - \frac{D}{C}\right) \times 0{,}2\right)\right)$$

où AT: l'ancien taux estimé,
D : le tonnage déchargé au Canada en 1982 sur la route étudiée,
C : le tonnage chargé au Canada en 1982 sur la route étudiée,

car l'ancien taux a été estimé à partir des chargements au Canada. Cet ajustement s'inspire des observations de P.I. Georges, *op. cit.*, renvoi 14.

33 DREWRY SHIPPING CONSULTANTS LTD. *The Market for Panamax (50-80 000 DWT) Dry Bulk Carrier*, mai 1983, section 5.3.2.

34 La principale source de données est une compilation des taux publiés dans la revue *Shipping Statistics and Economics*, Londres, H.P. Drewry (Shipping Consultants) Ltd. (numéros de 1982) et compilés dans la Commission canadienne des transports. *Le transport tramp dans le commerce maritime canadien*, Direction de la recherche, document de travail n° 20-85-22, nov. 1985. Une vérification de l'ordre de grandeur a été faite à partir de taux publiés dans les revues *Journal de la Marine Marchande, Fairplay Shipping Weekly, Seatrade Week* et *Lloyd's Shipping Economist*.

35 Ces coefficients ont été fixés en fonction des observations actuelles de l'utilisation des navires qui, tant pour les navires de ligne que pour les vraquiers, n'utiliseraient pas toute leur capacité.

36 Voir : COMMISSION CANADIENNE DES TRANSPORTS. *Le transport tramp dans le commerce maritime canadien*, Direction de la recherche, document de travail n° 20-85-22, nov. 1985, note 30.

Chapitre 4

ESTIMATIONS DE L'APPORT

Lors de la substitution de la propriété et de l'immatriculation d'un navire national à une propriété et une immatriculation étrangères, les recettes nettes du navire (c'est-à-dire ses recettes avant taxes, impôts et subventions mais après la déduction des coûts) constituent l'apport à la balance des paiements de ce rapatriement. Cet apport est nommé l'apport de base. Pour que l'apport de base soit la mesure exacte et complète, les recettes et les coûts du navire ainsi que l'origine nationale des intrants ne doivent pas changer suite à la substitution. Les recettes et les coûts nécessaires au calcul de l'apport de base doivent être cependant ceux d'un navire canadien, donc ceux du navire après la substitution.

Au chapitre précédent, la structure des coûts et des recettes a été élaborée en fonction d'une propriété et d'une immatriculation canadienne. Ainsi, les recettes d'autres sources que du transport (telles les subventions) ont été éliminées du calcul de l'apport de base. En outre, la limite de la participation canadienne à 50 % d'un trafic permet de supposer que les volumes disponibles pour la flotte canadienne ne sont pas surestimés. En effet, si cette part avait été supérieure à la moitié, certaines politiques maritimes étrangères pourraient s'appliquer et rendre les résultats obtenus irréalistes, en particulier ceux associés aux services de ligne. La section 4.1 présente les résultats obtenus lors de l'estimation de l'apport de base par type de navire.

Les intrants, pour leur part, ont été supposés d'origine étrangère lorsqu'une contrainte physique ou un avantage économique n'obligeait pas l'armateur étranger à utiliser des intrants canadiens (avant la substitution). Ainsi, un certain nombre d'intrants pourraient faire l'objet d'une substitution par des produits, une main-d'oeuvre, ou des services

canadiens. Un examen de la possibilité et de l'apport marginal de cette substitution des intrants est présenté à la section 4.2.

Finalement, la dernière section (4.3) permet de percevoir l'ensemble des apports probables (l'apport de base et l'apport marginal) qu'amènerait la participation canadienne accrue au transport maritime.

4.1 Apport de base

En déduisant des recettes brutes mensuelles les coûts mensuels, on obtient l'apport de base par mois. Pour chaque scénario et pour chaque route, cette apport de base a été calculé par rapport au capital-action nécessaire à la mise en place du service en question. Le tableau 4.1 contient ces informations sur une base annuelle. En outre, compte tenu de ces résultats et des contraintes de participation qui limitent le nombre de navires exploitables (voir section 3.3.3), des apports de base ont été estimés par la suite selon différents degrés d'expansion de la flotte en maximisant sa rentabilité.

4.1.1 Service de ligne régulière

La participation maximale canadienne sur les marchés étudiés varie de huit à onze porte-conteneurs de 1 000 E.V.P., selon les scénarios (voir tableau 3.8). Le capital action nécessaire, si cette participation est maximale, se situe entre 39,4 millions et 62,4 millions de dollars canadiens.

Le tableau 4.2 permet de suivre les changements de l'apport de base maximal par 100 $ de capital action pour chaque scénario pour l'ensemble des degrés d'expansion de la flotte. Cet apport annuel varie de 471,66 $ à 27,60 $ par 100 $ investis.

Tableau 4.1 **APPORT ANNUEL DE BASE PAR ACTION DE 100 $ CANADIENS ET NOMBRE D'ACTIONS NÉCESSAIRES À L'EXPLOITATION**
(un navire par route)**

Routes	Scénarios		
	Optimiste	Médian	Pessimiste
Service de ligne régulière :			
Côte est/Europe occidentale Nord	278,00 $ 49 296	210,90 $ 49 296	37,41 $ 56 690
Côte est/Bassin méditerranéen	471,66 $ 49 296	382,83 $ 49 296	129,26 $ 56 690
Côte est/Extrême-Orient	111,78 $ 49 296	38,53 $ 49 296	(78,62 $)* 56 690
Côte ouest/Extrême-Orient	409,12 $ 49 296	320,11 $ 49 296	89,99 $ 56 690
Service de vraquier :			
Côte est/Caraïbes	145,96 $ 54 226	103,08 $ 54 226	11,18 $ 69 014
Côte est/Amérique latine	27,57 $ 54 226	(13,14 $)* 54 226	(68,57 $)* 69 014
Côte ouest/Amérique latine	199,31 $ 54 226	152,89 $ 54 226	44,59 $ 69 014
Côte ouest/Océanie	164,96 $ 54 226	116,28 $ 54 226	16,81 $ 69 014
Côte est/Méditerranée/ Guinée	(12,09 $)* 54 226	(50,77 $)* 54 226	(93,50 $)* 69 014

* Les chiffres entre parenthèses sont des pertes.

** Les calculs sont basés sur l'exploitation d'un navire à l'année sur chacune des routes.

Pour obtenir un rendement maximal par dollar investi, la participation se limiterait à un seul porte-conteneurs sur la route la plus rentable, mais cela pourrait fausser légèrement les résultats puisque certaines économies d'échelle pourraient alors être estompées (en particulier sur le plan de la gestion et des services portuaires). Le tableau 4.2 ne tient cependant pas compte de ce biais de mesure puisque les intrants concernés représentent une faible part des coûts.

Tableau 4.2 APPORTS ANNUELS DE BASE MAXIMUMS D'UNE MARINE MARCHANDE PAR ACTION DE 100 $ CANADIENS SELON DIFFÉRENTS DEGRÉS D'EXPANSION DU SERVICE DE LIGNE RÉGULIÈRE

	Scénarios		
Nombre de navires	Optimiste	Médian	Pessimiste
1	471,66 $	382,83 $	129,26 $
2	390,71 $	316,28 $	99,51 $
3	353,80 $	281,15 $	78,81 $
4	334,85 $	263,59 $	68,46 $
5	323,48 $	253,25 $	62,25 $
6	315,90 $	246,36 $	58,11 $
7	310,48 $	241,44 $	55,15 $
8	285,65 $	237,74 $	52,93 $
9	-	215,61 $	51,21 $
10	-	-	38,23 $*
11	-	-	27,60 $*

* L'apport supplémentaire dû à l'ajout de ce navire est négatif.

Un aperçu du cheminement qui a mené aux résultats présentés au tableau 4.2 peut permettre de mieux interpréter ce dernier. Le tableau 4.1 révèle que le marché le plus lucratif pour un porte-conteneurs serait lié à la route maritime "côte est/Bassin méditerranéen". De plus, le tableau 3.8 indique que, sur cette route, un seul porte-conteneurs pourrait y être exploité. Ainsi, le premier navire mis en service serait exploité sur cette route et l'apport annuel de base de celui-ci correspond exactement à l'apport présenté au tableau 4.1. Si la flotte est augmentée d'un porte-conteneurs, celui-ci sera exploité sur une autre route, en l'ocurrence sur la route mixte

"côte ouest/Extrême-Orient et côte est/Extrême-Orient" puisque cette route est la plus lucrative (par exemple : 311 $ par 100 $ de capital-actions pour le scénario optimiste)[1] parmi celles qui ne sont pas encore exploitées. Ainsi, si la flotte est formée de deux porte-conteneurs, celle-ci compterait un apport annuel de base de 390,71 $ selon le scénario optimiste car ce montant correspond à l'apport moyen des deux premiers navires et que ces derniers nécessitent des investissements en capital-actions identiques (c'est-à-dire de 4 929 600 $ chacun). Le troisième navire devra également être exploité sur une route moins lucrative, ce qui diminue l'apport moyen de la flotte, et ainsi de suite pour chacun des navires et scénarios.

4.1.2 Vraquiers

D'après le tableau 3.9, la participation canadienne maximale dans le transport des vracs secs sur les marchés étudiés se limiterait à quatre ou cinq vraquiers de 65 000 T.P.L., ce qui représenterait un investissement en capital action entre 21,7 millions et 34,5 millions de dollars canadiens selon les scénarios. En maximisant la rentabilité de cet investissement lors de l'expansion du service de vrac, l'apport annuel de base à la balance des paiements varie d'un bénéfice de 136,80 $ à un déficit de 53,97 $ par action de 100 $ selon les scénarios et les stades d'expansion, comme le montre le tableau 4.3.

Tableau 4.3 APPORTS ANNUELS DE BASE MAXIMUMS PAR ACTION DE 100 $ SELON DIFFÉRENTS DEGRÉS D'EXPANSION DU SERVICE DES VRAQUIERS

	Scénarios		
Nombre de navires	Optimiste	Médian	Pessimiste
1	136,80 $	98,23 $	10,03 $
2	110,60 $	71,60 $	-8,14 $*
3	79,62 $	42,09 $*	-28,28 $*
4	56,69 $	18,88 $*	-44,09 $*
5	-	-	-53,97 $*

* L'apport supplémentaire dû à l'ajout de ce navire est négatif.

Une brève analyse comparative des apports annuels de base des porte-conteneurs et des vraquiers montre que les premiers seraient nettement plus importants que ceux des vraquiers. Cet écart tire son origine des rentabilités brutes plus élevées observées pour le transport conteneurisé que pour le transport en vrac. Cette observation ne signifie cependant pas que les vraquiers ne pourraient pas contribuer à une amélioration du poste transport maritime de la balance des paiements puisque l'analyse doit être complétée par la mesure des apports marginaux dus aux rapatriements d'intrants. Ces apports pourraient en effet réduire l'écart observé ici entre les deux types de navires.

4.2 Apport marginal du rapatriement des intrants

Outre l'apport de base, le rapatriement d'un intrant, c'est-à-dire la substitution d'un intrant d'origine canadienne à un intrant semblable d'origine étrangère, peut permettre l'entrée de devises supplémentaires. L'analyse que contient cette section porte sur le rapatriement des carburants, des équipages, de l'entretien et de la réparation des navires, de la gestion et des conteneurs, car ces intrants pourraient être rapatriés, au moins en partie. Elle consiste à vérifier la disponibilité nationale de l'intrant ainsi que son prix par rapport à l'intrant étranger. Finalement, l'estimation de l'apport marginal du rapatriement des intrants complète l'analyse lorsque cela est nécessaire.

4.2.1 Carburants

Les carburants utilisés dans le transport maritime peuvent l'être dans d'autres industries et inversement. Au Canada, entre 1979 et 1983, le transport maritime a utilisé environ un sixième de la production nationale de mazouts lourds tandis qu'un dixième a constitué une exportation nette. Pour la même période, le transport maritime a utilisé environ un douzième de la production nationale du carburant diesel tandis que les autres modes de transport en utilisait près de la moitié (voir tableau 4.4). Cependant, pour

la plus grande participation canadienne envisagée dans cette étude, le carburant utilisé en supplément ne représenterait pas plus de 1,5 % de la production annuelle nationale[2].

De plus, la politique énergétique actuelle du gouvernement canadien, qui a débuté au commencement de la décennie, a pour but de réduire la consommation de produits pétroliers. En fait, l'application des programmes de conversion des systèmes au mazout par des systèmes au gaz naturel ou à l'électricité ont déjà réduit significativement la demande industrielle et intérieure pour ce produit (voir colonne "disponibilité nette" du tableau 4.4). Cette diminution de la demande intérieure permet de supposer que l'offre nationale pourrait répondre à une aussi faible augmentation de la demande de la part des armateurs. Donc, même en supposant que les navires étrangers remplacés par des navires canadiens se ravitailleraient uniquement à l'étranger, un accroissement minime de la production nationale pourrait répondre à la hausse de la demande de cet intrant. Aussi, il n'a pas été jugé nécessaire de comparer la productivité du carburant dans le transport maritime avec la productivité de cet intrant dans d'autres industries.

En outre, la possibilité physique du rapatriement doit être vérifiée. En effet, un navire dispose d'une autonomie limitée par la capacité de ses soutes par rapport à sa consommation quotidienne et la durée complète d'un voyage. Ainsi, si la somme de la consommation au voyage et de la réserve sécuritaire est plus importante que la capacité de ses soutes, le rapatriement complet ne sera pas physiquement envisageable. Or, sur la plus longue route étudiée et pour le plus petit navire supposé, la quantité maximale nécessaire au voyage est de 4 072 tonnes de carburant. Cette quantité correspondant à la capacité normale des soutes d'un porte-conteneurs de 15 000 T.P.L.[3] (la taille supposée dans cette étude), le rapatriement complet de cet intrant est donc physiquement envisageable.

Le tableau 4.5 illustre l'apport annuel marginal maximal du rapatriement de cet intrant. Le calcul est basé sur les hypothèses que le ravitaillement se faisait <u>entièrement</u> à l'étranger avant le rapatriement des

navires, qu'il se ferait entièrement au Canada après le rapatriement des navires et que cette hausse de la demande serait entièrement compensée par une augmentation de la production nationale sans que cela affecte les coûts moyens et marginaux de production; de plus, les prix au Canada sont censés n'être pas différents des prix à l'étranger. L'apport annuel marginal maximal du rapatriement des carburants, dans le cas de l'expansion maximale des deux types de navire, varie donc de 23,1 millions à 54,5 millions de dollars canadiens selon les scénarios.

Tableau 4.4 LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE DU TRANSPORT MARITIME FACE À LA CONSOMMATION TOTALE AU CANADA - 1979-1983

MAZOUTS LOURDS
(milliers de mètres cubes)

Année	Exportation nette	Disponibilité nette	Transport maritime		Part de la consommation du transport maritime dans la disponibilité nette
			Intérieur ou national	International et étranger	
1979	2 084,2	14 305,5	719,0	1 446,2	15,14 %
1980	1 587,5	13 725,1	1 076,8	1 367,6	18,41 %
1981	1 207,2	12 367,9	1 688,7	821,3	20,29 %
1982	119,0	9 852,7	1 106,2	678,5	18,11 %
1983	643,7	8 054,2	794,4	513,9	16,24 %

CARBURANT DIESEL
(milliers de mètres cubes)

Année	Exportation nette	Disponibilité nette	Tous modes transport	Transport maritime		Part de la consommation du transport maritime dans la disponibilité nette
				Intérieur ou national	International et étranger	
1979	174,3	14 212,8	8 619,3	966,9	263,7	8,66 %
1980	23,6	14 504,6	9 082,6	993,3	264,7	8,67 %
1981	(51,9)	14 089,3	8 957,3	867,2	235,0	7,82 %
1982	196,9	13 398,0	6 707,8	747,0	213,8	7,17 %
1983	154,6	13 853,0	6 878,9	756,1	137,8	6,45 %

Source : STATISTIQUE CANADA, *Bulletin trimestriel - disponibilité et écoulement d'énergie au Canada.* Tableau 1D. Ottawa, Statistique Canada, publication n° 57-003, 1980 à 1984, IV^e trimestre.

Tableau 4.5 APPORT ANNUEL MARGINAL MAXIMUM DU RAPATRIEMENT DES CARBURANTS POUR LA BALANCE DES PAIEMENTS SELON LES SCÉNARIOS ET LES DEGRÉS DE PARTICIPATION
(millions de dollars)

NAVIRES DE LIGNE

	Scénarios		
Nombre de navires	Optimiste	Médian	Pessimiste
1	1,7	2,5	3,2
2	3,3	4,9	6,0
3	4,9	7,3	9,2
4	6,5	9,6	12,3
5	8,1	12,0	15,5
6	9,6	14,4	18,6
7	11,3	16,7	21,8
8	13,9	19,0	24,9
9	-	22,7	28,1
10	-	-	32,7
11	-	-	37,3

VRAQUIERS

	Scénarios		
Nombre de navires	Optimiste	Médian	Pessimiste
1	2,3	3,4	4,3
2	4,6	6,8	8,6
3	6,9	10,2	12,9
4	9,2	13,6	17,2

Selon ces hypothèses, le rapatriement complet des carburants n'entraînerait pas une consommation supplémentaire de cet intrant puisque le poids moyen des navires demeurerait inchangé. Par contre, si, avant le rapatriement, les transporteurs profitaient de chaque escale pour se ravitailler afin de réduire au minimum l'effet du poids des navires, le rapatriement de la moitié des carburants entraînerait alors une hausse de la consommation énergétique. Cependant, sur la plus longue route, donc dans le cas le moins favorable pour la substitution, le rapatriement ne pourrait occasionner qu'une faible hausse de la consommation, soit de 2,9 % d'après

les hypothèses de consommation de carburants déjà posées. Le rapatriement de la moitié des carburants entraînerait donc dans ce cas un apport marginal légèrement inférieur à la moitié de l'apport marginal maximal tel qu'il apparaît au tableau 4.5.

4.2.2 Équipage

Le rapatriement de l'intrant "équipage" implique, contrairement à celui des carburants, une hausse des coûts pour l'armateur. En effet, les salaires des marins canadiens seraient plus élevés que les salaires des équipages étrangers selon les hypothèses déjà posées, et qui sont basées sur une étude traitant spécifiquement de ce sujet[4]. Pour rendre ce rapatriement envisageable du point de vue des armateurs, une compensation monétaire devrait leur être accordée par les gouvernements si des mesures coercitives ne sont pas employées.

Chaque navire nécessiterait l'engagement de 18 à 23 membres d'équipage selon les scénarios. Les coûts annuels d'un équipage étranger varient de 504 360 $ à 1 137 120 $, tandis qu'un équipage canadien coûterait entre 1 162 728 $ et 1 485 708 $. Les différences de coûts seraient donc de 658 368 $, 841 248 $ et 348 588 $ pour chaque navire selon les scénarios. Pour estimer l'apport marginal du rapatriement des équipages, ces différences importent peu, mais plus elles sont élevées, plus le rapatriement serait difficile et plus l'aide gouvernementale devrait être élevée. Par contre, les parts de ces coûts dépensés au Canada par les étrangers et à l'étranger par les équipages canadiens doivent être connues pour le calcul de cet apport. Puisqu'il n'existe pas de données qui permettent d'obtenir une mesure précise de ces dépenses, des hypothèses additionnelles ont dû être posées. Ainsi, trois pourcentages supposés ont été utilisés pour le calcul, soit 10 %, 15 % et 20 %. En utilisant la méthode développée dans la partie théorique de cette étude, l'apport marginal maximal annuel du rapatriement des équipages a pu être estimé. Les résultats de ce calcul sont présentés au tableau 4.6 et ils reposent sur un remplacement complet des équipages étrangers par des équipages canadiens.

Tableau 4.6 APPORTS MARGINAUX ANNUELS MAXIMUMS DU RAPATRIEMENT DES ÉQUIPAGES PAR NAVIRE SELON LES SCÉNARIOS

Parts des dépenses à l'étranger*	Scénarios		
	Optimiste	Médian	Pessimiste
10 %	337 651 $	431 443 $	874 837 $
15 %	254 297 $	324 935 $	743 696 $
20 %	170 942 $	218 426 $	612 554 $

* C'est-à-dire : parts des coûts de l'intrant "équipage" qui sont dépensées par les étrangers au Canada avant la substitution et par les Canadiens à l'étranger après la substitution.

4.2.3 Entretien et réparation des navires

L'entretien d'un navire, c'est-à-dire le nettoyage et la peinture de la coque, les ajustements et les mises au point des moteurs, le remplacement de certaines pièces défectueuses par des membres d'équipage, etc., pourrait faire l'objet d'un rapatriement plus facilement que les réparations nécessitées par des avaries. En effet, ces dernières empêchent le plus souvent un navire de rejoindre son port d'attache. Aussi, les navires étrangers et les navires canadiens sont généralement dans l'obligation d'entrer au port le plus proche sans autre possibilité, donc sans qu'il y ait la possibilité d'un choix de la nationalité du port.

Le poste "entretien et réparation" ne peut donc pas faire l'objet d'un rapatriement complet. De plus, plusieurs pièces propres au transport maritime sont produites à l'étranger, l'industrie du transport maritime hauturier national étant relativement petite, même après l'expansion maximale envisagée, leur origine devrait normalement demeurer étrangère. En effet, la croissance de la demande canadienne serait probablement insuffisante pour que l'on puisse attribuer à la croissance de la flotte la création d'usines de fabrication de pièces de navires. Cette création peut toutefois se produire, mais indépendamment de la croissance de la flotte nationale. Il n'y aurait donc pas de lien de causalité. Il faut donc distinguer l'apport potentiel de

ces usines de l'apport dû à la croissance de la marine marchande. L'apport marginal du rapatriement de cet intrant serait donc en deçà du coût de cet intrant, car sa capacité physique est limitée et des contraintes économiques s'opposent au rapatriement.

4.2.4 Gestion

La substitution du caractère national de la propriété et de l'immatriculation des navires à leur caractère étranger entraîne *de facto* le rapatriement de la gestion puisqu'une immatriculation canadienne nécessite une gestion canadienne. Lors de l'estimation de la structure de coûts, le coût de cet intrant a été estimé en fonction du nombre de T.P.L. de la flotte et le coût unitaire varie selon le type de navire et les scénarios. De par ces hypothèses, le rapatriement de la gestion entrainerait selon les scénarios un apport marginal annuel de 270 000 $, 360 000 $ et 450 000 $ pour chaque porte-conteneurs et de 546 000 $, 780 000 $ et de 936 000 $ pour chaque vraquier. Ce qui signifie que l'apport annuel marginal maximal, advenant l'expansion maximale envisagée ici, serait de 4,3, 6,4 ou de 8,7 millions de dollars canadiens selon les scénarios.

4.2.5. Conteneurs

Les conteneurs des compagnies de lignes européennes sont majoritairement construits en Europe. Leurs prix se situent au-dessus de ceux produits par des fabricants asiatiques mais la solidité des produits européens conférait à ces derniers une plus grande longévité, ce qui compenserait la différence de prix. En supposant que le prix et la qualité des conteneurs fabriqués au Canada soient comparables aux produits européens, la substitution complète de ces derniers par des produits canadiens est envisageable.

Le rapatriement d'un intrant tel les conteneurs incite à examiner l'aspect de leur financement puisqu'il s'agit d'une immobilisation à long terme. D'une part, on suppose que la mobilité internationale des capitaux est assez élevée pour assurer que les taux d'intérêt canadiens sont

semblables aux taux d'intérêt sur les marchés financiers internationaux. D'autre part, on suppose que le coût du financement est assumé en définitive par l'armateur directement ou indirectement si le fabricant lui sert d'intermédiaire sur les marchés financiers.

Dans tous les cas, ce financement n'entraînera aucun effet sur la balance des paiements quelle que soit la nationalité du fabricant. En effet, le financement demeurera sur le plan international après le rapatriement des conteneurs puisque la demande de capitaux issue de l'armateur aura soit une provenance canadienne entraînant ainsi moins de sorties au compte capital et moins d'entrées au poste paiements d'intérêts, soit une provenance étrangère entraînant ainsi plus d'entrées au compte capital et plus de sorties au poste paiements d'intérêts. La nationalité du fabricant n'influence donc pas l'impact du financement des conteneurs sur la balance des paiements. Par contre, l'achat des conteneurs au Canada plutôt qu'à l'étranger augmentera l'entrée de devises d'autant. Ainsi, le prix d'achat des conteneurs constitue l'entrée supplémentaire de devises suite à la substitution. Chaque porte-conteneurs utilisant des conteneurs canadiens plutôt qu'étrangers augmenterait l'apport à la balance des paiements de 7 098 624 $ à chaque décennie (à chaque remplacement des conteneurs selon la durée de vie supposée), soit environ 710 000 $ par année en termes réels. De plus, si l'entretien, la réparation et les assurances des conteneurs sont également rapatriés, près de 593 000 $ pourront être ajoutés à l'apport marginal annuel. L'apport marginal maximal du rapatriement des dépenses dues aux conteneurs serait donc de 1 303 000 $ par porte-conteneurs par année.

4.3 Apport global probable

Cette section vise à réunir les résultats obtenus dans les sections 1 et 2 afin d'estimer l'ensemble de l'apport d'une participation canadienne accrue donnée, c'est-à-dire en combinant l'apport de base aux apports marginaux probables. Le calcul de l'apport global est la somme de l'apport de base, des apports marginaux du rapatriement de la moitié des carburants, du rapatriement de la fabrication des conteneurs, du rapatriement de l'ensemble de la gestion et de l'ensemble des équipages. Pour ce dernier

rapatriement, l'apport marginal dépend, comme il a été démontré précédemment, de la part des salaires dépensés à l'étranger par les Canadiens et au Canada par les équipages étrangers. Cette part n'ayant pu être estimée (voir section 4.2.2) les différences causées par les différentes hypothèses se reflètent également dans les résultats globaux. Ces derniers sont donc présentés selon les différentes parts des salaires dépensées à l'étranger supposées. Évidemment, l'apport global varie également selon les scénarios et les types de navire. Aussi, chaque tableau qui suit est-il consacré à un type de navire et à un scénario. Les résultats sont présentés pour chaque navire dans l'ordre de l'expansion de la flotte telle que décrite aux paragraphes 4.1.1 et 4.1.2, car le choix des routes repose sur la rentabilité brute de celles-ci (profit avant l'intervention gouvernementale).

Tableau 4.7 **APPORT GLOBAL PROBABLE SELON LES PARTS DES SALAIRES DÉPENSÉS À L'ÉTRANGER POUR LES PORTE-CONTENEURS, SCÉNARIO OPTIMISTE**
(millions de dollars par année)

	Parts dépensées					
	10 %	Cumulées	15 %	Cumulées	20 %	Cumulées
Navire 1	26,01	26,01	25,93	25,93	25,85	25,85
Navire 2	18,07	44,08	17,99	43,92	17,90	43,75
Navire 3	16,41	60,49	16,32	60,24	16,24	59,99
Navire 4	16,41	76,90	16,33	76,57	16,24	76,24
Navire 5	16,41	93,31	16,32	92,90	16,24	92,48
Navire 6	16,41	109,72	16,32	109,22	16,24	108,72
Navire 7	16,46	126,18	16,38	125,60	17,88	125,01
Navire 8	8,68	134,86	8,60	134,20	8,51	133,53

Tableau 4.8 **APPORT GLOBAL PROBABLE SELON LES PARTS DES SALAIRES DÉPENSÉS À L'ÉTRANGER POUR LES PORTE-CONTENEURS, SCÉNARIO MÉDIAN**
(millions de dollars par année)

	Parts dépensées					
	10 %	Cumulées	15 %	Cumulées	20 %	Cumulées
Navire 1	22,23	22,23	22,13	22,13	22,02	22,02
Navire 2	15,59	37,89	15,48	37,61	15,37	37,40
Navire 3	13,67	51,50	13,57	51,18	13,46	50,86
Navire 4	13,67	65,17	13,57	64,74	13,46	64,32
Navire 5	13,67	78,84	13,57	78,31	13,46	77,78
Navire 6	13,67	92,51	13,57	91,88	13,46	91,24
Navire 7	13,67	106,19	13,57	105,44	13,46	104,70
Navire 8	13,65	119,84	13,54	118,98	13,44	118,13
Navire 9	5,80	125,64	5,70	124,68	5,59	123,72

Tableau 4.9 **APPORT GLOBAL PROBABLE SELON LES PARTS DES SALAIRES DÉPENSÉS À L'ÉTRANGER POUR LES PORTE-CONTENEURS, SCÉNARIO PESSIMISTE** (millions de dollars par année)

	Parts dépensées					
	10 %	Cumulées	15 %	Cumulées	20 %	Cumulées
Navire 1	11,58	11,58	11,44	11,44	11,31	11,31
Navire 2	7,97	19,52	7,84	19,28	7,71	19,02
Navire 3	6,32	25,87	6,19	25,48	6,06	25,08
Navire 4	6,32	32,19	6,19	31,67	6,06	31,14
Navire 5	6,32	38,52	6,19	37,89	6,06	37,21
Navire 6	6,32	44,84	6,19	44,06	6,06	43,27
Navire 7	6,47	51,31	6,34	50,39	6,20	49,47
Navire 8	6,32	57,63	6,19	56,58	6,06	55,53
Navire 9	6,33	63,96	6,20	62,78	6,06	61,60

Un examen des tableaux portant sur l'apport global probable d'une participation canadienne accrue aux transports des trafics conteneurisés permet de conclure que pour les scénarios optimiste et médian, les apports sont comparables et très élevés. Pour illustrer ce cas, il faut tenir compte du fait que l'achat de 8 porte-conteneurs de 1 000 E.V.P. nécessiterait un investissement en capital-action de 39,4 millions de dollars (20 % du prix d'achat des navires) et amènerait un apport annuel moyen de plus de 130 millions de dollars. Cette rentabilité élevée en termes d'entrées ou d'épargnes nettes de devises est cependant beaucoup moindre selon les scénarios pessimistes. L'apport de base élevé des deux premiers scénarios serait la source principale de cet écart, et le facteur principal serait le coefficient de charge. En effet, le transport maritime jouit d'économies d'échelle importante à partir d'un certain coefficient de charge. Aussi, si les coefficients des scénarios optimiste et médian (80 % et 70 %) sont surestimés, les résultats globaux sont également surestimés. Cependant, dans

l'état actuel des connaissances, les coefficients de charge moyens sont inconnus sur les routes Canada/Outre-mer. Les estimations faites doivent donc être jugées en fonction des hypothèses posées précédemment mais, jusqu'à ce que des données supplémentaires infirment les résultats obtenus, ces derniers doivent être considérés comme réalistes.

Un autre facteur important peut expliquer la haute rentabilité estimée sur la plupart des routes étudiées. Il s'agit de la quasi-absence des pavillons de libre-immatriculation sur ces routes de transport par conteneurs (environ 5 % des trafics Canada/Outre-mer en 1982). Les porte-conteneurs seraient donc en concurrence avec des navires qui ne bénéficient pas d'avantages fiscaux (et autres) très différents des leurs.

Tableau 4.10 APPORT GLOBAL PROBABLE SELON LES PARTS DES SALAIRES DÉPENSÉS À L'ÉTRANGER POUR LES VRAQUIERS, SCÉNARIO OPTIMISTE
(millions de dollars par année)

	Parts dépensées					
	10 %	Cumulées	15 %	Cumulées	20 %	Cumulées
Navire 1	9,42	9,42	9,34	9,34	9,25	9,25
Navire 2	6,55	15,97	6,47	15,81	6,39	15,64
Navire 3	2,99	18,97	2,91	18,72	2,83	18,47
Navire 4	1,36	20,32	1,27	19,99	1,19	19,66

Tableau 4.11 **APPORT GLOBAL PROBABLE SELON LES PARTS DES SALAIRES DÉPENSÉS À L'ÉTRANGER POUR LES VRAQUIERS, SCÉNARIO MÉDIAN**
(millions de dollars par année)

	Parts dépensées					
	10 %	Cumulées	15 %	Cumulées	20 %	Cumulées
Navire 1	8,21	8,21	8,11	8,11	8,00	8,00
Navire 2	5,35	13,57	5,25	13,36	5,14	13,14
Navire 3	1,99	15,56	1,89	15,24	1,78	14,92
Navire 4	0,15	15,72	0,05	15,29	-0,06	14,86

Tableau 4.12 **APPORT GLOBAL PROBABLE SELON LES PARTS DES SALAIRES DÉPENSÉS À L'ÉTRANGER POUR LES VRAQUIERS, SCÉNARIO PESSIMISTE**
(millions de dollars par année)

	Parts dépensées					
	10 %	Cumulées	15 %	Cumulées	20 %	Cumulées
Navire 1	4,66	4,66	4,53	4,53	4,40	4,40
Navire 2	2,14	6,80	2,01	6,54	1,88	6,28
Navire 3	-0,78	6,02	-0,91	5,63	-1,04	5,24
Navire 4	-2,36	3,66	-2,50	3,13	-2,63	2,61

Les résultats globaux pour les vraquiers sont très inférieurs à ceux obtenus pour les porte-conteneurs. Cette situation peut être due à la concurrence plus élevée sur les marchés du transport en vrac de la part des navires sous pavillon de complaisance (24 % des tonnages manutentionnés en vrac dans les ports canadiens en 1982 concernaient les vraquiers sous pavillon de complaisance).

D'une manière générale, c'est-à-dire en tenant compte de l'apport de base et des apports marginaux, il serait donc plus souhaitable d'investir dans le transport maritime par conteneurs pour la balance des paiements.

RENVOIS

[1] Ce résultat correspond à la moyenne des apports annuels de base des routes côte ouest/Extrême-Orient et côte est/Extrême-Orient (voir tableau 4.1) pondérée par la fraction du nombre de navire correspondant à chaque route (voir tableau 3.8) et en maximisant l'apport du navire participant à cette route "mixte".

[2] STATISTIQUE CANADA. *Bulletin trimestriel - disponibilité et écoulement d'énergie au Canada*. Ottawa, publication n° 1980 à 1984, p.14-15.

[3] LLOYD'S REGISTER. *Register of ships*, 1980-81, Londres, Lloyd's Register of Shipping Trust Corporation, 1980.

[4] ALLARDICE AND ASSOCIATES LTD. *Crew Costs and their Impact on Employment*. Document de travail préparé pour le compte de la Direction de la recherche de la CCT, document de travail n° 20-84-16, 37 pages.

BIBLIOGRAPHIE SÉLECTIVE

Livres et articles

BARKER, J.R., et R. BRANDWEIN. *The United-States Merchant Marine in National Perspective*. Lexington (Massuchusetts), Health Lexington Books, 1970.

CNUCED. *Création ou Expansion des Marines Marchandes de Pays en Voie de Développement*. New-York, 1968.

COMMISSION CANADIENNE DES TRANSPORTS. *Regroupement des marchandises en unités de chargements: palettes, péniches, conteneurs et semi-remorques dans le transport multimodal: une étude documentaire*. Ottawa-Hull, rapport de recherche n° 20-79-05F.

COMMISSION CANADIENNE DES TRANSPORTS. *Indices des taux de fret des conférences maritimes pour les exportations canadiennes, séries temporelles trimestrielles, 1978-1981*. Ottawa-Hull, rapport de recherche n° 1984/01F.

COMMISSION CANADIENNE DES TRANSPORTS. *Un aperçu général du transport maritime international au Canada en 1982: Données statistiques*. Ottawa-Hull, document de travail n° 20-85-03.

COMMISSION CANADIENNE DES TRANSPORTS. *Acheminements trans-frontaliers des commerces outre-mer canadiens et américains*. Ottawa-Hull, Direction de la recherche, rapport de recherche n° 1985/04F.

COMMISSION CANADIENNE DES TRANSPORTS. *Crew Costs and their Impact on Employment*. Ottawa-Hull, document de travail n° 20-84-16. (Par Allardice & Ass.).

COMMISSION CANADIENNE DES TRANSPORTS. *Commerce canadien des principales marchandises en vrac*. Ottawa-Hull, Direction de la recherche, document de travail n° 20-85-06.

COMMISSION CANADIENNE DES TRANSPORTS. *Transports maritime des marchandises en vrac dans le commerce canadien*. Direction de la recherche, rapport de recherche n° 1982/07F.

ECONOMIST INTELLIGENCE UNIT (The), (Alcan Shipping Services). *Shipping Options of Canadian International Deep-Sea Trade, part II*. Montréal, 1977.

GOSS, R.O. "Investment in shipping and the Balance of Payments: A case Study of Import-Substitution Policy", dans *Studies in Maritime Economics*, Londres, 1968.

JANSSON, J.O., et D. SHNEERSON. "The Optimal Ship Size", dans *Journal of Transport Economics and Policies*, septembre 1982, p. 216-238.

JANSSON, J.O., et D. SHNEERSON. "Economics of Scale of General Cargo Ships", dans *The Review of Economics and Statistics*, vol. LX, n° 2, mai 1978, p. 287-293.

PACKARD, W.V. *Voyage Estimating*, Londres, Fairplay Publications, Tramp Ship Series, mai 1981.

RODIÈRE, R. *Droit maritime*, Paris, Dollaz, 1979.

SAGGAR, R.K. "Turnround and Costs of Conventional Cargo Liners (4.K.-India Route)", dans *Journal of Transport Economics and Policy*, janvier 1970.

SHNEERSON, D. "The Profitability of Investment in Shipping: The Balance of Payments Criterion", dans *Journal of Transport Economics and Policy*, september 1983.

TELTSCH, G. "Shipping Aid Policy in Britain, France, Germany, Denmark, and Greece", dans *Sapanut* (Journal of the Israël Shipping Research Institute), automne-hiver 1982-1983.

Périodiques

Fairplay Shipping Weekly.

Journal de la marine marchande.

Lloyd's Register (1980).

Lloyd's Shipping Economist.

Motor Ship (The).

Seatrade.

Shipping Statistics & Economics.

STATISTIQUE CANADA

Le transport par eau, publication n° 54-205.

Bulletin trimestriel - *Disponibilité et écoulement d'énergie au Canada*, publication n° 57-003.

Exportations: Commerce de marchandises, publication n° 65-202.

Importations: Commerce de marchandises, publication n° 65-203.

La balance canadienne des paiements internationaux, publication n° 67-201.

World Ports Directory, 1983-1984, vol. 2, "Dues & Charges" (publié par FAIRPLAY).

APPENDICE

CONSIDÉRATIONS COMPLÉMENTAIRES

Lors de l'estimation de l'apport de la marine marchande nationale à la balance des paiements au dernier chapitre de cette étude, nombre de considérations spécifiques au transport maritime ou sous-jacentes à l'analyse empirique n'ont pas été abordées explicitement. Cet appendice vise à compléter l'analyse empirique par un examen des principaux éléments qui pourraient affecter l'apport réel et complet à la balance des paiements de la participation nationale accrue au transport maritime international de marchandises.

Dans un premier temps, les rouages du poste "transport maritime" de la balance des paiements internationaux du Canada seront examinés afin d'expliquer comment un équilibre de ce poste peut être observé sans qu'aucun Canadien ne participe aux transports transocéaniques. Deuxièmement, une identification des routes pouvant causer des problèmes de liquidités sera faite par une analyse en terme nominal des entrées et sorties de fonds associés à l'exploitation des divers navires étudiés. Troisièmement, le réalisme de l'hypothèse clée de la substitution des navires étrangers par des nationaux sera évalué d'une manière concrète. Ensuite, un examen de l'effet de cette substitution sur deux activités connexes au transport maritime, le transport terrestre et le commerce international, sera présenté dans le cadre de la balance des paiements. Enfin, l'importance d'une comparaison inter-industrielle sera exposée afin de souligner la présence de la concurrence intersectorielle lors de l'évaluation de l'impact d'une activité sur la balance des paiements.

A. L'équilibre du poste transport maritime

Le poste transport maritime de la balance des paiements internationaux réunit d'une part les transactions monétaires dues à la vente ou à l'achat d'un service de transport maritime entre les résidents et les non-résidents, c'est-à-dire lorsqu'un agent importe un bien et qu'un autre agent transporte ce bien et qu'ils n'ont pas la même nationalité. D'autre

part, le poste transport maritime réunit également les transactions monétaires dues à la vente ou à l'achat de biens et de services entre les résidents et les non-résidents, c'est-à-dire lorsqu'un agent est un transporteur maritime qui achète un intrant d'un autre agent et qu'ils n'ont pas la même nationalité. Il y a donc quatre types de transactions qui composent le poste maritime de la balance des paiements du pays. Tout en tenant compte de la distinction mentionnée ci-haut, il est intéressant d'examiner l'état des composantes du poste transport maritime tel qu'enregistré dans les statistiques canadiennes de la balance des paiements pour les cinq dernières années (1980-1984).

Sachant que le transport maritime entre le Canada et les États-Unis est légèrement acheminé en majorité par des navires canadiens et sachant que presque tout les navires sont étrangers lorsque le transport se fait entre le Canada et les pays d'outre-mer, l'analyse distingue les échanges entre le Canada et les États-Unis des autres échanges internationaux par voie maritime (Canada et outre-mer). Le tableau A.1 montre que dans le commerce canado-américain, il y a un équilibre entre les entrées de devises et les sorties pour chacune des composantes du poste (c'est-à-dire transport et achat d'intrants). Par contre, en ce qui a trait aux échanges avec les pays d'outre-mer, la première composante (transport maritime) est largement déficitaire pour le Canada, alors que les ventes d'intrants maritimes aux étrangers, supérieures aux achats canadiens d'intrants maritimes, donnent un solde largement en surplus pour la seconde composante (intrants maritimes). Il s'ensuit que la somme des deux composantes donne un équilibre pour l'ensemble du poste transport maritime. Toutefois, ce tableau n'explique pas la raison de cet équilibre. En effet, la vente par les Canadiens d'une partie des intrants maritimes utilisés par les étrangers ne devrait pas normalement compenser l'achat du transport maritime étranger par les Canadiens car, d'une part, ces intrants ne peuvent être des dépenses d'immobilisations (ils ne sont donc associés qu'aux dépenses d'exploitation) et, d'autre part, une partie des autres intrants est achetée à l'étranger. De plus, les Canadiens, en payant aux étrangers le coût du transport de leurs

Tableau A.1 **DÉTAILS DU POSTE TRANSPORT MARITIME DE LA BALANCE CANADIENNE DES PAIEMENTS**
(en millions de dollars canadiens)

	1980		1981		1982		1983		1984	
	É.-U.	Autres	É.-U.	Autres	É.-U.	Autres	É.-U.	Autres	É.-U.	Autres
Recettes des transporteurs canadiens*	148	515	173	517	129	468	149	436	177	422
Paiements aux transporteurs étrangers*	159	1129	196	1187	142	957	157	1003	150	773
SOLDE du transport maritime	(11)	(614)	(23)	(670)	(13)	(489)	(8)	(567)	27	(351)
Recettes des Canadiens (vente d'intrants maritimes)	79	738	70	759	63	641	76	654	67	439
Paiements des transporteurs canadiens (achat d'intrants maritimes)	40	83	57	86	51	107	59	102	71	137
SOLDE des échanges d'intrants maritimes	39	655	13	673	12	534	17	552	(4)	302
SOLDE du poste transport maritime par pays	28	41	(10)	3	(1)	45	11	(15)	23	(49)
SOLDE du poste transport maritime total	69		(7)		44		(4)		(26)	

* Ces recettes comprennent les recettes d'affrètement de navires canadiens par les étrangers et celles du transport tiers, mais excluent les recettes de transit (c'est-à-dire les recettes des compagnies ferroviaires américaines au Canada et les recettes des exploitants de navires des Grands Lacs canadiens lors du transport de céréales américaines exportées via le Canada).

** Ces paiements comprennent les dépenses d'affrètement de navires étrangers par les Canadiens et d'autres dépenses.

Source : STATISTIQUE CANADA *La balance canadienne des paiements internationaux*, Ottawa, publication n° 67-201

importations, paient l'ensemble des coûts (d'immobilisations et d'exploitation) et les profits des transporteurs associés au transport de ces importations.

L'équilibre du solde du poste transport maritime provient du fait que les paiements canadiens aux transporteurs maritimes étrangers se limitent aux paiements du transport de nos importations alors que l'achat d'intrants par les étrangers dans les ports canadiens provient à la fois de nos importations, de nos exportations et de toutes autres marchandises manutentionnées aux ports canadiens.

Il suffit alors que les volumes de nos importations soient de beaucoup inférieurs à l'ensemble des volumes des marchandises manutentionnées dans nos ports (importations, exportations et commerce pour les autres pays) pour que l'achat d'intrants maritimes par les étrangers au Canada compensent les paiements complets du transport de nos importations. En effet, les volumes chargés dans les ports canadiens à destination d'outre-mer en 1982 étaient de 98,5 millions de tonnes alors que les déchargements ne représentaient que 19,4 millions de tonnes. Les chargements destinés outre-mer représentaient donc environ 5 fois les déchargements en provenance d'outre-mer dans nos ports.

Ainsi, cela signifie que les transporteurs étrangers ont acheté des intrants aux ports canadiens pour transporter environ 117,9 millions de tonnes (98,5 + 19,4) alors que les importateurs canadiens n'auraient payé à ces transporteurs étrangers que pour le transport de 19,4 millions de tonnes pour l'année 1982 dans le commerce maritime avec les pays d'outre-mer.

Le détournement pourrait servir à réfuter l'argumentation précédente mais ce n'est pas le cas. En effet, les déchargements dans les ports canadiens incluent des importations américaines dont le transport est payé par les Américains et ne comprennent pas certaines importations canadiennes ayant été déchargées aux ports américains dont le transport est payé par les Canadiens. Ainsi, si les importations canadiennes détournées sont beaucoup plus importantes que les importations américaines détournées

par les ports canadiens, cela contribuera à réduire le déséquilibre entre nos exportations et nos importations, réduisant ainsi le poids de l'argument présenté plus tôt. Or, les détournements des importations canadiennes (59 584 E.V.P.) n'étaient, par rapport aux détournements des importations américaines (53 869 E.V.P.), que de 10,6 % de plus en volume en 1982. Les coûts de transport assumés par l'importateur étant principalement déterminés par le volume (ou le poids) de la marchandise, le déséquilibre entre les chargements et les déchargements demeure donc la source d'explication de l'équilibre du poste maritime.

L'équilibre du poste maritime de la balance canadienne des paiements tel que constaté ci-haut reflète bien la situation des échanges monétaires internationaux entraînés par l'activité "transport maritime" en ce qui concerne les recettes d'origine privée du transporteur (par opposition aux recettes publiques telles que les subventions) et les dépenses d'exploitation (à l'exclusion des coûts d'immobilisation ou des coûts fixes), donc en ce qui concerne les flux monétaires internationaux variables en fonction de la conjoncture de cette activité économique. Cependant, les échanges monétaires dus au commerce international d'immobilisations maritimes (par exemple les navires) sont exclus du poste transport maritime, ces échanges étant comptabilisés dans les échanges visibles de biens lors de l'achat ou de la vente d'un navire à l'étranger et dans "intérêts" et "capital" lors du remboursement de l'emprunt. Une participation accrue d'un pays au transport maritime affecte donc directement les commerces visibles et invisibles du compte courant et le compte capital (directement, si l'emprunt est fait à l'étranger, ou indirectement, si l'emprunt est fait sur les marchés financiers nationaux). L'approche utilisée dans cette étude a tenu compte de l'ensemble des effets directs d'une participation nationale accrue au transport maritime sur l'ensemble de la balance des paiements.

B. Problèmes de liquidités

La structure des coûts et des recettes mensuels moyens ne permet pas de connaître l'état de l'encaisse d'une entreprise. L'état de l'encaisse, c'est-à-dire les liquidités disponibles à un moment donné, permet

de savoir si l'entreprise peut assumer les paiements à court terme. Un problème de liquidités peut survenir, même si les recettes réelles moyennes sont plus importantes que les coûts réels moyens car le remboursement du capital est concentré au début de la période d'utilisation d'un navire.

Pour vérifier si un problème de liquidités survient au cours de la période d'utilisation d'un navire, les structures de coûts et de recettes ont également été estimées avec un coût nominal pour le capital. Les routes non rentables en termes réels, c'est-à-dire lorsque les recettes sont inférieures aux coûts, auraient à affronter un problème de liquidités (voir tableau 4.1). L'analyse en termes nominaux pour le premier mois d'exploitation permet d'identifier plusieurs routes où le problème de liquidités apparaît alors qu'il demeurait caché lors de l'analyse en termes réels. Le tableau A.2 identifie ces routes. Le problème de liquidité rend l'exploitation de ces routes moins attrayante pour les armateurs, car le rendement positif de leur investissement, s'il y a lieu, n'apparaîtrait qu'après le remboursement du capital (8 ans et demi).

Deux autres facteurs de coût, l'assurance navire et l'entretien, sont généralement considérés comme des éléments importants pouvant causer des problèmes de liquidités. L'assurance navire serait plus coûteuse au début de la période d'exploitation d'un navire puisqu'elle dépend de la valeur du navire qui décroît avec son âge. Par contre, l'entretien du navire serait au contraire moins coûteux au début de la période d'exploitation puisque l'entretien devient plus onéreux avec l'accroissement de l'âge du navire. Ainsi, ces deux facteurs ayant des coûts moyens comparables et relativement peu élevés, il n'a pas été jugé nécessaire d'en tenir compte au cours de l'analyse du problème de liquidités.

Enfin, le calcul de l'apport d'une activité à la balance des paiements ne distingue pas les bénéficiaires autrement que par leur nationalité. Ainsi, les revenus de taxation du gouvernement ne sont pas distingués des recettes des entreprises maritimes. Les politiques de taxation ou des subventions peuvent accroître ou diminuer les problèmes de liquidités des entreprises sans que la présente analyse en tienne compte.

Tableau A.2 FLUX MONÉTAIRES NETS DU PREMIER MOIS D'EXPLOITATION
(milliers de dollars)

Routes	Scénarios		
	Optimiste	Médian	Pessimiste
Service de ligne			
Côte est/Europe occidentale Nord	946	669	-44
Côte est/Bassin méditerranéen	1 741	1 376	391
Côte est/Extrême-Orient	268	-33	-586
Côte ouest/Extrême-Orient	1 486	1 119	207
Service de vraquiers			
Côte est/Caraïbes	419	226	-241
Côte est/Amérique du Sud	-116	-300	-702
Côte ouest/Amérique du Sud	660	451	-49
Côte ouest/Océanie	505	285	-209
Côte est/Méditerranée/Guinée	-295	-470	-844

C. La possibilité de la substitution des navires

Jusqu'à maintenant, la possibilité de la substitution de la propriété et de l'immatriculation des navires n'a pas été abordée dans cette étude. En fait, cette possibilité a été supposée réelle afin de mesurer l'apport probable de la substitution. Cette section, sans combler complètement cette lacune, offre quelques éléments de réflexion sur la possibilité d'un accroissement réel de la participation canadienne au transport maritime. Elle permet ainsi d'établir des liens entre diverses caractéristiques du transport maritime dans le contexte canadien et le sujet de la présente étude, c'est-à-dire la mesure de l'apport probable à la balance des paiements d'une participation nationale accrue au transport maritime.

Plusieurs éléments caractérisent le transport maritime et peuvent ainsi influencer la possibilité d'un accroissement de la participation canadienne à cette activité économique. Liés entre eux, ces éléments

permettent d'analyser, du moins sur le plan théorique, la possibilité de l'accroissement. La première caractéristique est le pavillon car il indique généralement la politique maritime du pays du transporteur.

Lorsque le pavillon est celui d'un pays membre de l'OCDE, la politique maritime favoriserait officiellement la libre concurrence quoique certains de ces pays appliquent une politique fiscale spécifique et favorable aux transporteurs maritimes*.

Lorsque le pavillon est celui d'un pays membre du COMECON, la politique maritime du pays d'immatriculation encouragerait les transporteurs nationaux ou ceux des membres de l'organisation, grâce au système économique centralisé qui caractérise les pays membres du COMECON. En effet, la centralisation des décisions économiques au sein de l'État permet à ce dernier d'encourager l'utilisation de contrats de vente C.A.F. (où le choix du transporteur est sous la responsabilité du pays exportateur) et de contrats d'achat F.O.B. (où le choix du transporteur maritime est sous la responsabilité du pays importateur). Ces choix de contrats offrent à ces pays la possibilité de choisir la nationalité du transporteur, donc d'encourager leur marine marchande nationale.

Le pavillon de complaisance reflète rarement la nationalité du propriétaire du navire. Aussi, il n'indique pas clairement la politique maritime du pays du transporteur à l'exception que ce pays permet à ses résidents l'utilisation de ce type de pavillon. Ce fait révèle tout de même que le pays de résidence du propriétaire n'encourage pas suffisamment sa flotte proprement nationale (c'est-à-dire propriété et immatriculation nationales) et (ou) que les trafics à destination ou en provenance de leur pays sont déjà largement transportés par leur marine proprement nationale.

Finalement, les autres pavillons sont ceux des pays en voie de développement qui n'offrent pas la libre immatriculation. La plupart de ces

---

* Giora TELTSCH, "Shipping Aid Policy in Britain, France Germany, Denmark, and, Greece", dans *Sapanut (Journal of the Israel Shipping Research Institute)*, automne-hiver, 1982-1983, p. 10-17.

pays sont membres du groupe des 77 à la CNUCED et tentent d'encourager leur marine marchande nationale par l'établissement d'accords bilatéraux ou multilatéraux sur le partage des trafics. Cette politique permet en principe à leur marine d'être exploitée sans craindre la concurrence étrangère.

En deuxième lieu, la nationalité du transporteur par rapport à celle du partenaire commercial du Canada peut influencer la possibilité de la substitution. En effet, si la nationalité du transporteur est celle du partenaire commercial du Canada, il sera alors plus difficile d'appliquer une politique plus restrictive à la concurrence que celle du partenaire, ce qui pourrait diminuer sérieusement la possibilité de la substitution puisque le navire canadien n'aurait pas d'avantage économique comparatif sur le navire à substituer. Par contre, si la nationalité du transporteur est autre que celle du partenaire, le transporteur en question participe à un trafic tiers. Dans ce cas, plusieurs aspects doivent être examinés avant de pouvoir juger de la possibilité de la substitution. La possibilité dépend du contexte économique du marché où la substitution devrait avoir lieu. Dans un contexte de libre concurrence, la substitution pourrait avoir lieu dans la mesure où les taux de frets demandés par les transporteurs canadiens seraient plus concurrentiels que ceux demandés par le transporteur tiers. Cette possibilité est cependant peu probable sans l'intervention de l'État par l'intermédiaire d'une politique fiscale (ou de subventions) favorable au transport maritime canadien, car les nations qui participent aux trafics tiers doivent pratiquer ce genre de politique afin de concurrencer les transporteurs sous libre immatriculation ou sont eux-mêmes des transporteurs sous pavillon de complaisance. En fait, la participation canadienne en remplacement des transporteurs tiers provoquerait, dans le contexte de libre concurrence, une guerre de prix. Puisque, autrement, les pays à tradition maritime (Royaume-Uni, Norvège, Japon, etc.) sont des partenaires commerciaux importants du Canada ou font partie d'associations économiques avec lesquelles le Canada échange d'importantes quantités de biens, ils auraient donc la possibilité d'engager des mesures économiques de représaille contre l'importation de produits d'origine canadienne dans leur pays et (ou) au sein de leur association économique. Cette réaction ne serait éminemment pas souhaitable pour le Canada, en particulier en ce qui concerne sa balance des

paiements. Donc, une participation canadienne dans un contexte de libre concurrence réduirait les taux de fret, réduisant ainsi l'apport de base estimé à la balance des paiements. De plus, cette baisse de l'apport de base serait accompagnée d'un coût fiscal pour le gouvernement.

La situation pourrait être différente si des efforts internationaux communs étaient appliqués pour réduire la part des trafics sous pavillons de complaisance dans les trafics internationaux. Dans ce cas, la participation nationale serait facilitée par une concurrence moins vive de la part des transporteurs n'ayant pas à affronter des coûts fiscaux et d'entretien comparables aux coûts des Canadiens. Par contre, la diminution de la concurrence pourrait provoquer une hausse des taux de fret et ainsi réduire le commerce international. La balance commerciale du Canada pourrait alors se détériorer et rendre moins valable l'apport de la marine nationale qui aurait provoqué cette détérioration.

Dans un contexte économique où l'intervention directe de l'État est acquise, les possibilités de substitution sont meilleures. Dans ce cas, l'établissement d'accords bilatéraux ou multilatéraux avec les partenaires commerciaux du Canada pourrait permettre à la marine marchande canadienne d'occuper une plus grande part du marché. Dans ce cas, le remplacement des navires du pays du partenaire commercial par des navires canadiens ne devrait pas, en principe, causer de problème dans la mesure où les parts de marché des deux partenaires seraient équivalentes après la substitution. Cependant, les trafics actuels, entre le Canada et les pays qui ont des gouvernements interventionnistes, sont rarement suffisants pour que la création de la marine marchande hauturière repose exclusivement sur ces marchés. La participation canadienne sur les marchés où règne la concurrence vive des navires sous libre immatriculation et des navires bénéficiant de régimes fiscaux avantageux semble donc inévitable. De plus, le partage des trafics permet généralement aux transporteurs tiers d'occuper une part plus ou moins importante du marché (par exemple dans l'accord 40:40:20, 20 % des trafics doivent être considérés comme sous libre concurrence). Dans un tel cas, la substitution des navires participant aux trafics tiers par des Canadiens pourrait entraîner certains effets néfastes pour la balance commerciale du

Canada, car cette part des trafics est assujettie aux mêmes contraintes que les routes entièrement sous libre concurrence telles que décrites ci-dessus.

La guerre de prix que nécessiterait une croissance de la participation canadienne au transport maritime laisse présager que l'apport de base, tel qu'il a été estimé dans cette étude, est surévalué. Par contre, comme la baisse des taux de fret ne peut être estimée a priori, il serait prétentieux de vouloir estimer l'apport réel en tenant compte de cette baisse des taux. Aussi, les taux n'ont-ils pas été corrigés.

D. Les effets indirects d'une participation nationale accrue

Dans cette étude, les effets directs d'une participation nationale accrue au transport maritime international ont été examinés par rapport à la balance des paiements. En résumé, les estimations sont orientées du point de vue de l'armateur et elles considèrent les dépenses d'exploitations et d'immobilisations et les recettes de transport de fret. De plus, l'analyse a considéré certains effets positifs indirects possibles attribuables à l'augmentation des ventes d'intrants nationaux maritimes (équipages, gestion, carburants, entretien et réparation des navires et conteneurs). Finalement, les effets négatifs indirects ont été examinés brièvement lors de l'étude de la possibilité de la substitution des navires (section C). La présente section est un survol théorique d'autres effets possibles d'une augmentation de la participation par rapport à la balance des paiements. Les aspects couverts par cette section sont l'effet sur le segment terrestre et l'effet sur le commerce international outre-mer du Canada.

i) Le segment terrestre

Le segment terrestre du transport international ne devrait pas normalement être affecté par une croissance de la participation nationale au transport maritime, sauf si les navires nationaux utilisent plus fréquemment les installations portuaires nationales et que, par conséquent, une part accrue du transport terrestre national est utilisée. Comme il a déjà été souligné (voir section 3.3 sur l'intrant services portuaires), la possibilité

d'augmenter l'utilisation des installations portuaires semble apparaître principalement lorsque l'on observe un phénomène de détournement de trafics massif. Or, une étude récente montre qu'au Canada, une grande part de nos importations en provenance d'Asie qui pourrait passer par les ports nationaux de la côte ouest sont détournés vers les ports américains de la côte du Pacifique. Bien qu'il ne soit pas prouvé que la nationalité du transporteur influence le choix du port (national ou étranger), il est intéressant d'examiner les conséquences possibles de la substitution de la nationalité du transporteur sur le segment terrestre.

Le transport terrestre national (c'est-à-dire par des résidents au pays) de marchandises vendues ou achetées à l'étranger a un impact sur la balance des paiements. Lorsqu'il s'agit du transport d'importations canadiennes, le transport terrestre national permet d'épargner des devises car autrement une part de ce transport pourrait être fait aux États-Unis et ainsi augmenté la sortie de devises due au transport. Lorsqu'il s'agit du transport d'exportations canadiennes, le segment national terrestre apporte un gain de devises étrangères puisque ce transport est payé en définitive par l'importateur étranger. La mesure de l'apport à la balance des paiements du transport terrestre est semblable à celle du maritime à l'exception que la part des coûts attribuables aux intrants étrangers serait a priori beaucoup plus faible que celle du maritime. Parallèlement, les intrants nationaux utilisés par les transporteurs terrestres étrangers occupent une part beaucoup plus faible que celle du transport maritime. L'utilisation des infrastructures terrestres nationales au lieu des infrastructures étrangères aurait donc un apport de devises potentiel plus important en proportion par rapport au transport maritime proprement dit. Il découle de ces observations que si une marine marchande canadienne plus importante réduit le détournement des marchandises vers les États-Unis, un accroissement de la participation nationale au transport maritime aura un effet positif sur le poste transport terrestre de la balance des paiements, indépendamment des autres apports (de base et marginaux dus aux rapatriements d'intrants).

ii) Le commerce international

Dans un contexte de libre concurrence, une participation canadienne accrue au transport maritime pourrait être accompagnée d'une baisse des taux de fret sur les marchés, du moins d'après les aspects théoriques exposés précédemment (voir section C). Si cette prévision se réalise, la baisse des taux de fret pourrait avoir un impact sur le commerce du Canada avec les pays d'outre-mer.

Sur le plan théorique, la demande étrangère pour les produits canadiens dépend du prix payé par l'importateur. Or, une des composantes de ce prix est le prix demandé pour le service "transport maritime" (le taux de fret). Une baisse de ce taux devrait donc accroître les quantités demandées pour nos produits dans les pays d'outre-mer (*ceteris paribus*). L'importance de la hausse de la demande étrangère dépend bien entendu de l'élasticité de cette demande. Elle dépend de plus de la part du coût du transport maritime dans le prix de vente du produit. En effet, plus la part du transport sera importante, plus la baisse de ce coût aura un effet important sur le prix de vente, et pour une élasticité donnée, plus la demande augmentera.

Par contre, la demande canadienne pour les produits d'outre-mer aurait aussi tendance à augmenter avec une baisse des taux de fret. Comme pour la demande étrangère, la hausse de la demande canadienne dépend de son élasticité et de la part du coût du transport maritime dans le prix total du bien importé.

La baisse des taux de fret devrait donc accroître les échanges commerciaux avec les pays d'outre-mer, mais le solde de la balance commerciale du Canada pourrait être influencé à la hausse comme à la baisse. De plus, sachant que les produits à faible valeur unitaire ont généralement une composante du coût du transport proportionnellement plus importante par rapport aux produits à grande valeur unitaire, la demande pour les premiers devraient être plus sensibles aux variations des taux de frets que celle des produits à valeur unitaire élevée, à la condition que les élasticités-prix soient semblables d'un groupe de produits à l'autre. Bien que ces conditions

ne soient pas vérifiées empiriquement, sur le plan théorique une baisse uniforme en proportion des taux de fret aurait un effet plus important sur les produits à faible valeur unitaire que sur ceux à grande valeur.

Donc, sur le plan théorique, une participation nationale accrue au transport maritime dans un contexte de libre concurrence pourrait avoir un effet bénéfique sur la croissance du commerce du Canada avec les pays d'outre-mer. De plus, si le Canada exporte plus de produits à faible valeur unitaire qu'il en importe et que les élasticités des demandes (étrangères et canadiennes) sont du même ordre pour ces produits, le solde positif de la balance commerciale du Canada pourrait être accru. Par contre, si le Canada importe plus de produits sensibles aux variations du coût du transport qu'il en exporte, le solde positif de cette balance pourrait décroître. Dans tous les cas cependant, il est difficile de juger précisément de l'impact sur le commerce extérieur à cause du manque de données essentielles à l'analyse.

E. Comparaison inter-industrielle

L'apport probable à la balance des paiements d'un accroissement de la participation nationale au transport maritime a été examiné dans cette étude. L'analyse ayant porté sur les routes les plus rentables et sur une expansion optimale de la flotte pour les armateurs, par la maximisation de leurs profits, cette analyse peut être qualifiée de marginale au sens économique du terme, aussi serait-il illusoire de vouloir comparer les résultats obtenus ici avec les taux moyens de rentabilité industrielle qui sont généralement publiés par Statistique Canada. Toutefois, sur le plan théorique, il a été démontré qu'au mieux une partie des coûts payés à l'étranger pourrait être rapatriés. À l'opposé, d'autres industries canadiennes produisent des biens exportables à partir d'une main-d'oeuvre, d'énergie et de matières premières canadiennes relativement moins exportables. Du point de vue de la balance des paiements, ces industries possèdent un avantage certain sur le transport maritime puisque ce dernier doit utiliser des facteurs de production étrangers ou, au mieux, des intrants canadiens relativement plus exportables. Dans une situation où une telle industrie est comparée à l'industrie du transport maritime, la première aura

toujours l'avantage sur la seconde par rapport à la balance des paiements, s'il n'y a pas d'interventions gouvernementales qui perturbent les règles du marché libre. Certaines de ces interventions peuvent avantager le transport maritime, d'autres, au contraire, le désavantagent.

Les politiques qui peuvent l'avantager sont liées au nationalisme économique. D'une part, les politiques étrangères qui restreignent les exportations canadiennes, par des quotas ou par des taxes à l'importation, peuvent ne pas permettre l'expansion des industries canadiennes d'exportation. Les quotas que la CEE (Communauté économique européenne) a imposé récemment sur l'importation de papier canadien en sont un bon exemple. En effet, si ceux-ci restreignent effectivement les exportations canadiennes de papier, l'industrie des pâtes et papier ne pourra pas accroître son apport à la balance des paiements, du moins en exportant en Europe, même si cette industrie possède des avantages comparatifs par rapport à l'industrie maritime.

D'autre part, les politiques nationalistes dans le transport maritime, qui sont inspirées du "Code de Conduite" de la CNUCED, peuvent permettre à des navires moins rentables d'être exploités sur les marchés protégés par les partages des trafics. Bien que l'apport à la balance des paiements ne serait pas nécessairement plus élevé pour autant, la possibilité d'une participation serait facilitée par ce type de politique maritime.

Sur des marchés où la concurrence existe, les interventions des gouvernements étrangers désavantagent la participation canadienne au transport maritime. Actuellement, les pays de libre immatriculation permettent aux armateurs des pays développés de réduire leurs coûts fiscaux et d'exploitation et d'accroître ainsi leur profit net après impôt. De plus, pour assurer une part du marché à leur marine marchande nationale pour des raisons stratégiques ou autres, certains gouvernements occidentaux les subventionnent et (ou) leur accordent des avantages fiscaux pour qu'elles puissent affronter cette concurrence. Finalement, l'organisation industrielle de certains pays (le Japon par exemple) se caractérise par l'orientation de leurs économies nationales face au commerce extérieur et par

l'intégration verticale de quelques firmes géantes. Ces dernières ayant intérêt à faciliter le transport international à bas prix peuvent se permettre de supporter la faible rentabilité de leurs compagnies maritimes. En fait, les taux de fret relativement bas réduisent le coût de leurs importations de matières premières et de leurs exportations de produits finis. Dans un contexte de libre concurrence, les armateurs canadiens font donc face à des concurrents relativement avantagés, ce qui ne leur permet pas d'espérer de recettes nettes élevées sans l'aide du gouvernement canadien d'une manière générale. Cela réduit la possibilité que leur apport à la balance des paiements soit relativement important par rapport à d'autres industries nationales plus rentables. Par contre, une participation nationale sélective au transport maritime, en particulier sur les routes conteneurisées, semble pouvoir permettre une amélioration du poste "transport maritime" de notre balance des paiements et avoir également un effet bénéfique sur d'autres postes.